



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE ENSAMBLADO DE  
TRIMOTOS, EMPRESA JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE  
VEHÍCULOS MENORES S.A.C., LIMA - 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

**CAVERO GOYCOCHEA JOHANA VANESSA**

**ASESOR:**

**ING. DÁVILA LAGUNA RONALD FERNANDO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DEL JURADO

---

PRESIDENTE

---

SECRETARIO

---

VOCAL

## **DEDICATORIA**

A DIOS, por siempre iluminarme el camino, por darme el valor y las fuerzas para seguir adelante.

A mis hijas, María Fernanda y Maía Alejandra, que son mi inspiración y fuerza para cumplir mis metas, a mis padres, a mi esposo y hermanos por su ayuda, comprensión y apoyo incondicional para poder llegar a donde estoy ahora y por impulsarme a ser quien soy.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS por guiarme siempre, por darme paciencia y sabiduría en cada momento y por la fuerzas para seguir.

A mis padres, porque gracias a su guía, enseñanzas y apoyo incondicional he logrado conseguir este objetivo. A mi esposo, por apoyarme en este logro.

A la Empresa a la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C por la oportunidad brindada de desarrollarme profesionalmente.



## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En acatamiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento a ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad del proceso de ensamblado de trimotos, empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., Lima - 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

Atenta y respetuosamente

Johana Vanessa Caveró Goycochea

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo **Johana Vanessa Caveró Goycochea** con DNI N° **41688742**, de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, de la Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo compromiso que toda la documentación que añadido es con criterio fundamentado en una metodología.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, noviembre del 2017

---

Johana Vanessa Caveró Goycochea

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
PRESENTACIÓN	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE IMÁGENES	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I. INTRODUCCIÓN	xvii
1.1. Realidad Problemática	19
1.2. Trabajos Previos	28
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	34
1.3.1. Ciclo de Deming	34
1.3.2. Productividad	39
1.4. Formulación del Problema	45
1.4.1. Problema General	45
1.4.2. Problemas Específicos	45
1.5. Justificación del Estudio	45
1.5.1. Teórica	45
1.5.2. Práctica	45
1.5.3. Económica	46
1.5.4. Metodológica	46
1.6. Hipótesis	47
1.6.1. Hipótesis General	47
1.6.2. Hipótesis Específicos	47

1.7. Objetivos	47
1.7.1. Objetivo General	47
1.7.2. Objetivos Específicos	47
II. MÉTODO	48
2.1. Tipos de Investigación	49
2.1.1. Diseño de la Investigación	50
2.2. Variables	51
2.2.1. Variables Independientes	51
2.2.2. Variables Dependientes	51
2.2.3. Operacionalización de Variables	52
2.3. Población y Muestra	54
2.3.1. Población	54
2.3.2. Muestra	54
2.3.3. Muestreo	54
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	54
2.4.1. Técnicas de Recolección de Datos	55
2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos	55
2.4.3. Validez	55
2.4.4. Confiabilidad	55
2.5. Métodos de Análisis de Datos	56
2.5.1. Análisis Descriptivo	56
2.5.2. Análisis Inferencial	56
2.6. Aspectos Éticos	56
2.7. Desarrollo de la propuesta	56
2.7.1. Situación Actual	57
2.7.2. Propuesta de Mejora	67
2.7.3. Implementación de la propuesta de mejora	72
2.7.3.1. Primera Mejora	72
2.7.3.2. Segunda Mejora	87
2.7.4. Resultados	95
2.7.5. Análisis económico y financiero	97
III. RESULTADOS	100
3.1. Análisis descriptivo	101
3.2. Análisis inferencial	103

3.2.1. Análisis de hipótesis general	103
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	106
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica	109
IV. DISCUSIÓN	112
V. CONCLUSIÓN	114
VI. RECOMENDACIONES	116
VII. REFERENCIAS	118
ANEXOS	125

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Panorama de las proyecciones de Perspectivas de la economía mundial	19
Gráfico 2: América Latina y el Caribe - Recuperación Gradual	20
Gráfico 3: Variación del PBI por Sectores	21
Gráfico 4: Índice de Volumen Físico de la Producción Manufacturera	22
Gráfico 5: Tasa de Crecimiento anual del PBI Manufacturero total y No Primario 2006-2015 (porcentaje)	22
Gráfico 6: Eficiencia de Tiempo Producido	24
Gráfico 7: Diagrama de Ishikawa del Área de Ensamblado de Trimotos	25
Gráfico 8: Diagrama de Pareto	27
Gráfico 9: Ciclo de Deming (PHVA)	35
Gráfico 10: Ciclo de Deming y sus 8 pasos	57
Gráfico 11: Diagrama de Pareto Puesto N° 1	62
Gráfico 12: Diagrama de Pareto Puesto N° 2	63
Gráfico 13: Diagrama de Pareto Puesto N° 3	64
Gráfico 14: Diagrama de Flujo de Actividades de Ensamblado	84
Gráfico 15: Comparativo de Eficiencia, Eficacia y Productividad: 1° Mejora	86
Gráfico 16: Eficiencia del Proceso de ensamblado (1° Mejora)	88
Gráfico 17: Comparativo de Eficiencia, Eficacia y Productividad: 2° Mejora	93
Gráfico 18: Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming	101

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Acta de Asistencia, Productividad del Área de Ensamblado	73
Imagen 2: Acta de Asistencia, reunión para la mejora continua.	75
Imagen 3: Capacitación de las actividades de ensamblado	76
Imagen 4: Acta de Asistencia: Ensamble total de unidades	77
Imagen 5: Capacitación en el correcto uso de pistolas neumáticas	78
Imagen 6: Capacitación en el correcto uso de pistolas neumáticas	78
Imagen 7: Acta de Asistencia, uso correcto de pistolas neumáticas	79
Imagen 8: Ordenamiento de los puestos de Trabajo.	80
Imagen 9: Ordenamiento de Herramientas	80
Imagen 10: Acta de Asistencia, Orden y limpieza en el puesto de Trabajo	81
Imagen 11: Acta de Asistencia, Orden de Stock en el puesto de Trabajo	82
Imagen 12: Acta de asistencia, Pre-ensamble de unidades	91
Imagen 13: Acta de asistencia, Nueva metodología de trabajo	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Pareto	26
Tabla 2: Matriz de Operacionalización de Variables	53
Tabla 3: Cuadro de Pareto Puesto N° 1	62
Tabla 4: Cuadro de Pareto Puesto N° 2	63
Tabla 5: Cuadro de Pareto Puesto N° 3	64
Tabla 6: Eficiencia del Proceso de Ensamblado por Día	65
Tabla 7: Eficacia del Proceso de Ensamblado por Día	66
Tabla 8: Productividad del Proceso de Ensamblado por Día	66
Tabla 9: Cuadro de Puntuación	67
Tabla 10: Cuadro de Análisis de alternativas de solución	67
Tabla 11: Cronograma de Implementación del Ciclo de Deming	69
Tabla 12: Presupuesto de Implementación del Ciclo de Deming	70
Tabla 13: Preprueba del Ciclo de Deming	71
Tabla 14: Cuadro de la Metodología de las 5 W's	74
Tabla 15: Tiempo perdido por puesto (54 unidades)	83
Tabla 16: Cuadro de Eficiencia, Eficacia y Productividad (1° Mejora)	85
Tabla 17: Cronograma de Capacitaciones I semestre	86
Tabla 18: Cronograma de Capacitaciones II semestre	87
Tabla 19: Promedio de Tiempos de Pre-ensamble	89
Tabla 20: Promedio de Tiempos de Ensamble	89
Tabla 21: Cuadro de Eficiencia, Eficacia y Productividad (2° Mejora)	93
Tabla 22: Post-prueba del Ciclo de Deming después de la mejora	94
Tabla 23: Nivel de cumplimiento Ciclo de Deming	96
Tabla 24: % Nivel de cumplimiento Ciclo de Deming	96
Tabla 25: Productividad, Eficiencia y Eficacia	96
Tabla 26: Costos de implementación del Ciclo de Deming	97
Tabla 27: Costo de Mano de Obra	97
Tabla 28: Ingresos y Costos del proceso	98
Tabla 29: Caja de Flujo	99
Tabla 30: Beneficio – Costo (B/C)	99
Tabla 31: Estadísticos descriptivos – Productividad	102
Tabla 32: Estadísticos descriptivos – Eficiencia	102



Tabla 33: Estadísticos descriptivos – Eficacia	102
Tabla 34: Prueba de Estadígrafo	103
Tabla 35: Pruebas de Normalidad – Productividad	104
Tabla 36: Comparación de Medias – Productividad	105
Tabla 37: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> - Productividad	106
Tabla 38: Prueba de Normalidad- Eficiencia	107
Tabla 39: Comparación de medias – Eficiencia	108
Tabla 40: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> - Eficiencia	108
Tabla 41: Pruebas de Normalidad – Eficacia	109
Tabla 42: Comparación de medias – Eficacia	110
Tabla 43: Estadísticos de prueba <sup>a</sup> - Eficacia	111

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Organigrama general de la Empresa	126
ANEXO 2: Formato de registro de tiempos de Ensamblado	127
ANEXO 3: Matriz de Consistencia	135
ANEXO 4: Validación de Expertos	136
ANEXO 5: Ubicación de la Empresa	139
ANEXO 6: Organigrama del Área de Ensamblado	140
ANEXO 7: Diagrama De Operaciones Del Proceso	141
ANEXO 8: Registro De Tiempos De Ensamble (1° Mejora)	142
ANEXO 9: Acta De Asistencia, Mejora Continua	148
ANEXO 10: Registro De Tiempos De Ensamble (2° Mejora)	149

## RESUMEN

La presente investigación lleva como título, Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad del proceso de ensamblado de trimotos, empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., Lima – 2017, la cual tuvo como finalidad determinar de qué manera la aplicación del ciclo de Deming incrementa la productividad del proceso de ensamblado en una Ensambladora de Trimotos, Lima – 2017. Con respecto al ciclo de Deming MEDIANERO fundamenta la obligación de usar las etapas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar; del mismo modo GARCÍA establece la necesidad de estudiar la productividad mediante la eficiencia y eficacia.

La investigación utilizó un diseño cuasiexperimental, cuyo tipo es aplicada, cuantitativa, descriptiva y longitudinal. Se estudió una población igual a la muestra, que está conformada por las unidades ensambladas en un día en el proceso de ensamblado de Trimotos de la empresa JV. Fabricación de Vehículos Menores S.A.C, la cual fue observada durante el periodo de junio a octubre. Como instrumento de recopilación de datos se utilizó los registros de tiempo de ensamblado, los cuales se procesarán y/o evaluarán empleando el software estadístico de análisis y modelamiento de datos SPSS 24, los instrumentos se validarán por el juicio de expertos asegurándose su confiabilidad de repetición en diferente lugar y periodo.

La investigación concluyó, que la productividad se incrementa de 0.1512 a 0.8236 con la aplicación del ciclo de Deming en el proceso de ensamblado, lo cual representa un incremento del 445 % luego de haber pasado por dos ciclos de mejora.

Palabras Claves: Ciclo de Deming, Productividad, Eficiencia y Eficacia

## **ABSTRACT**

The present investigation takes as title, Application of the Cycle of Deming to increase the productivity of the assembly process of trimotos, company JV. Manufacture and Assembly of Minor Vehicles SAC, Lima - 2017, which had as purpose to determine how the application of the Deming cycle increases the productivity of the assembly process in a Trimotos Assembly, Lima - 2017. With respect to the Deming cycle MEDIANERO bases the obligation to use the stages Plan, Do, Verify and Act; In the same way, GARCÍA establishes the need to study productivity through efficiency and effectiveness.

The research used a quasi-experimental design, whose type is applied, quantitative, descriptive and longitudinal. A population equal to the sample was studied, which is made up of the units assembled in one day in the assembly process of Trimotos of the company JV. Manufacture of Minor Vehicles S.A.C, which was observed during the period from June to October. As a data collection instrument, the assembling time records were used, which were processed and / or evaluated using the SPSS 24 statistical analysis and modeling software. The instruments were validated by the expert judgment, ensuring their repetition reliability. in different place and period.

The investigation concluded that productivity increases from 0.1512 to 0.8236 with the application of the Deming cycle in the assembly process, which represents an increase of 445% after having gone through two improvement cycles.

**Key Words:** Deming Cycle, Productivity, Efficiency and Efficiency

Actualmente, en el Perú, debido al gran crecimiento poblacional, el crecimiento de las ciudades, la descentralización de empresas, la población recorre más distancias gastando más tiempos de traslado en su desplazamiento diario a sus centros de trabajo, de estudio, viviendas, etcétera. Para lo cual se necesitan vehículos económicos, que cubran sus necesidades de transporte de la mejor manera posible.

En los sectores de la población con los niveles económicos más bajos, los vehículos que más se están utilizando para el transporte son los vehículos menores, como motocicletas, trimotos de pasajeros (moto-taxis) y trimotos de carga. Por lo cual, existe una gran demanda de estas unidades, y en respuesta a esta demanda, existen varias empresas en el mercado nacional que se encargan de vender este tipo de vehículos y en ese sector de la industria. Para esto, la mayoría de las empresas van implementando estrategias de mejora continua en todos sus procesos, buscando siempre la excelencia y la satisfacción de los clientes.

Bajo este contexto, la aplicación del Ciclo de Deming, se ha convertido en una de las herramientas más usadas por las compañías en todo el mundo, que van en busca de la mejora continua de todos sus procesos, con el objetivo de mejorar sus productos e incrementar su productividad.

De igual manera, en esta investigación, se aplicará el Ciclo de Deming (PHVA), en el ensamblado de Trimotos en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos menores S.A.C. para identificar a través de diversas herramienta los factores que afectan el proceso, con la finalidad mejorarlo, eliminando los tiempos improductivos, reduciendo costos para lograr incrementar la productividad.

## 1.1. Realidad Problemática

En años anteriores la economía mundial se había debilitado por un crecimiento lento afectado por diversas condiciones, como son: la menor demanda, la caída de los precios, el bajo costo del petróleo, políticas internas, etc. En el año 2015 la economía tuvo un crecimiento moderado del 3,4 % y el 2016 un crecimiento de 3.1 % según indica el Fondo Monetario Internacional (FMI). Sin embargo, según el (FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (FMI), 2017) para el primer trimestre del 2017 la economía mundial va por buen camino y se proyecta un crecimiento del 3.5 % para este año y de un 3.6 % para el 2018; pese que es un crecimiento inferior en comparación con los promedio obtenidos antes de la crisis de la economía. Ver Gráfico 1.

**Gráfico 1: Panorama de las proyecciones de Perspectivas de la economía mundial**

	2016	Proyecciones		Diferencia con la Actualización del informe WEO de enero de 2017 <sup>1</sup>		Diferencia con el informe WEO de octubre de 2016 <sup>1</sup>	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018
<b>Producto mundial</b>	3,1	3,5	3,6	0,1	0,0	0,1	0,0
<b>Economías avanzadas</b>	1,7	2,0	2,0	0,1	0,0	0,2	0,2
Estados Unidos	1,6	2,3	2,5	0,0	0,0	0,1	0,4
Zona del euro	1,7	1,7	1,6	0,1	0,0	0,2	0,0
Alemania	1,8	1,6	1,5	0,1	0,0	0,2	0,1
Francia	1,2	1,4	1,6	0,1	0,0	0,1	0,0
Italia	0,9	0,8	0,8	0,1	0,0	-0,1	-0,3
España	3,2	2,6	2,1	0,3	0,0	0,4	0,2
Japón <sup>2</sup>	1,0	1,2	0,6	0,4	0,1	0,6	0,1
Reino Unido	1,8	2,0	1,5	0,5	0,1	0,9	-0,2
Canadá	1,4	1,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Otras economías avanzadas <sup>3</sup>	2,2	2,3	2,4	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Economías de mercados emergentes y en desarrollo</b>	4,1	4,5	4,8	0,0	0,0	-0,1	0,0
África subsahariana	1,4	2,6	3,5	-0,2	-0,2	-0,3	-0,1
Nigeria	-1,5	0,8	1,9	0,0	-0,4	0,2	0,3
Sudáfrica	0,3	0,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
América Latina y el Caribe	-1,0	1,1	2,0	-0,1	-0,1	-0,5	-0,2
Brasil	-3,6	0,2	1,7	0,0	0,2	-0,3	0,2
México	2,3	1,7	2,0	0,0	0,0	-0,6	-0,6
Comunidad de Estados Independientes	0,3	1,7	2,1	0,2	0,3	0,3	0,4
Rusia	-0,2	1,4	1,4	0,3	0,2	0,3	0,2
Excluido Rusia	1,8	2,5	3,5	0,0	0,2	0,2	0,6
<b>Economías emergentes y en desarrollo de Asia</b>	6,4	6,4	6,4	0,0	0,1	0,1	0,1
China	6,7	6,6	6,2	0,1	0,2	0,4	0,2
India <sup>4</sup>	6,8	7,2	7,7	0,0	0,0	-0,4	0,0
ASEAN-5 <sup>5</sup>	4,9	5,0	5,2	0,1	0,0	-0,1	0,0
<b>Economías emergentes y en desarrollo de Europa</b>	3,0	3,0	3,3	-0,1	0,1	-0,1	0,1
Oriente Medio, Norte de África, Afganistán y Pakistán	3,9	2,6	3,4	-0,5	-0,1	-0,8	-0,2
Arabia Saudita	1,4	0,4	1,3	0,0	-1,0	-1,6	-1,3

Fuente: FMI – Lista de Informes sobre Perspectivas de la economía mundial, Julio 2017



Debido a que la economía mundial no está estable, las empresas deben valerse de la tecnología para buscar mejorar, tanto sus productos, como sus actividades productivas, con la finalidad de obtener una mejor productividad, tiempos más cortos de producción, minimizar costos y mejorar la calidad de sus productos, que hará que se diferencien de otras empresas. Una de las técnicas que más se utiliza es el Ciclo de Deming o Ciclo PHVA, que permite identificar a través del análisis los niveles de desempeño, causas o restricciones de cada proceso o área, para así realizar los cambios necesarios y así llegar a obtener la mejora continua.

Según la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEXPERU, 2015), en América Latina el crecimiento económico no fue el esperado para el 2016. En el sector manufactura no se ve reflejado un crecimiento, la competitividad en este sector ha disminuido debido a elevados costos laborales, baja productividad, la caída de los precios del petróleo, entre otros. Pese a esto, el Perú ha logrado mantenerse a flote debido a que mantuvo bajo control sus costes logísticos y energéticos. Sin embargo, él (FONDO MONETARIO INTERNACIONAL, 2017) nos dice que en Latinoamérica el crecimiento económico se va recuperando, proyectando para este año un crecimiento del 1% y para el 2018 un crecimiento del 1.9%. Ver Gráfico 2.

**Gráfico 2: América Latina y el Caribe - Recuperación Gradual**

	2015	2016	2017	2018
América Latina y el Caribe	0,1	-1,0	1,0	1,9
América del Sur	-1,2	-2,6	0,4	1,6
Excluidas las economías en contracción <sup>2</sup>	2,9	2,5	2,2	3,1
América Central	4,4	3,7	3,8	3,9
El Caribe	4,2	3,5	3,6	4,2
América Latina				
Argentina	2,6	-2,2	2,4	2,2
Brasil	-3,8	-3,6	0,3	1,3
Chile	2,3	1,6	1,6	2,3
Colombia	3,1	2,0	2,0	3,0
México	2,6	2,3	1,9	2,0
Perú	3,3	3,9	2,7	3,8
Venezuela	-6,2	-18,0	-12,0	-4,1

Fuente: FMI: Perspectivas de la economía mundial (Informe WEO)

El Perú, también se vio afectado por la inestabilidad de la economía mundial, logrando alcanzar para el año 2015 un crecimiento económico del 3.26 % en comparación de lo que se tenía proyectado (4.8%). También el BCRP indica que la inversión privada en nuestro país, decayó en ese año el 5.5 %, lo que repercute en el PBI, esto a consecuencia de las pocas exportaciones por la desaceleración de China en el sector manufacturero y en inversión; por el descenso del precio del petróleo, la intensificación de los problemas geopolíticos, sociales y la inseguridad por terrorismo, salud, etc. En el Gráfico 3 se muestra la variación del PBI en cada sector económico del País.

**Gráfico 3: Variación del PBI por Sectores**

(Variaciones porcentuales reales)								
	2015		2016*			2017*		2018*
	I Trim.	Año	I Trim.	RI Mar.16	RI Jun.16	RI Mar.16	RI Jun.16	RI Jun.16
<b>Agropecuario</b>	1,0	2,8	1,6	1,6	2,3	3,7	3,9	5,0
Agrícola	-1,5	1,3	1,7	0,4	1,8	3,7	4,0	5,5
Pecuario	4,6	5,3	1,4	3,4	2,9	3,6	3,7	4,2
<b>Pesca</b>	-9,2	15,9	1,8	1,1	-2,4	25,2	29,7	4,3
<b>Minería e hidrocarburos</b>	4,3	9,3	15,7	14,1	14,1	8,6	8,3	4,5
Minería metálica	6,9	15,5	25,0	17,0	18,2	9,4	8,4	5,1
Hidrocarburos	-4,2	-11,5	-18,5	1,0	-4,1	4,6	8,5	1,5
<b>Manufactura</b>	-5,1	-1,7	-3,0	-1,5	-1,8	4,0	3,8	4,0
Recursos primarios	-11,7	1,7	0,9	1,0	-0,9	9,4	10,3	4,0
Manufactura no primaria	-3,0	-2,7	-4,0	-2,2	-2,0	2,5	2,0	4,0
<b>Electricidad y agua</b>	4,6	6,2	10,6	7,6	7,8	5,5	5,5	5,0
<b>Construcción</b>	-6,8	-5,9	2,1	0,0	0,0	3,5	3,5	5,5
<b>Comercio</b>	3,6	3,9	2,8	3,6	3,2	3,8	3,8	3,8
<b>Servicios</b>	4,1	4,2	4,4	3,7	3,9	3,7	3,9	3,9
<b>PRODUCTO BRUTO INTERNO</b>	1,8	3,3	4,4	4,0	4,0	4,6	4,6	4,2
Nota:								
<b>PBI primario</b>	0,7	6,6	10,0	8,9	8,7	7,8	7,9	4,6
<b>PBI no primario</b>	2,1	2,4	3,0	2,7	2,8	3,6	3,6	4,0

Fuente: BCRP – Reporte de Inflación Junio 2016



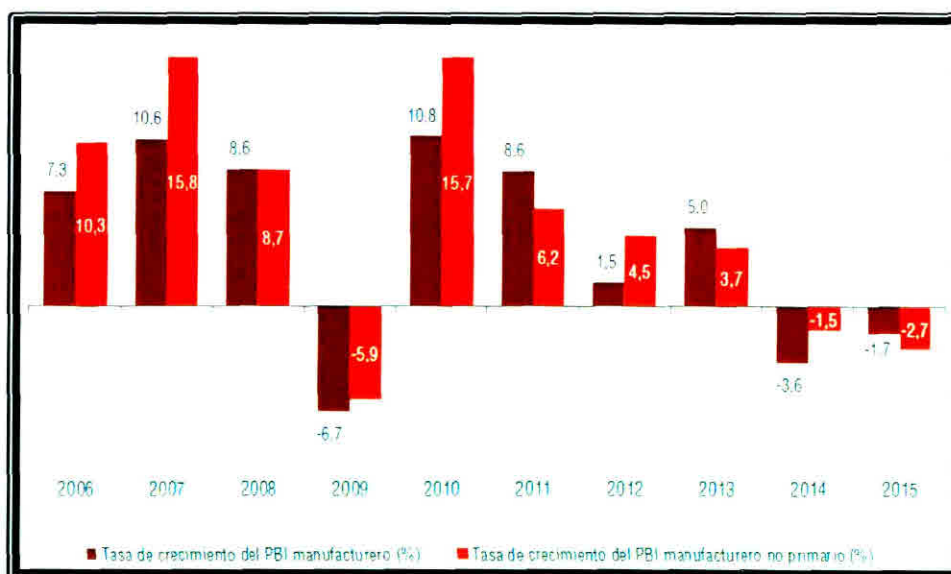
En este contexto, en los últimos 10 años, en el Perú, el Sector Manufacturero tuvo un crecimiento económico del 4.0 % en promedio, sin embargo en los últimos 5 años las tasas de crecimiento no fueron favorables, porque fueron afectadas por la incertidumbre en la economía mundial. En el sector primario no hubo variación, pero el sector no primario se evidenció una contracción de -1.5% al -1.7 % debido a su poca actividad productiva, esto lo podemos evidenciar en el Gráfico 4. En cuanto al PBI nacional, se redujo en un 0.7 % en el último año como resultado de una baja participación de la manufactura no primaria. (Ver Gráfico 5).

**Gráfico 4: Índice de Volumen Físico de la Producción Manufacturera**

	Jun 16/ Jun 15	Ene - Jun 16/ Ene - Jun 15	Jul 15 - Jun 16/ Jul 14 - Jun 15
<b>MF Total</b>	-0,9	-5,3	-3,0
<b>Subsector No primario</b>	-1,3	-1,5	-1,7
<b>Subsector Primario</b>	0,1	-15,7	-7,1

Fuente: DEMI (PRODUCE)

**Gráfico 5: Tasa de Crecimiento anual del PBI Manufacturero total y No Primario 2006-2015 (porcentaje)**



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

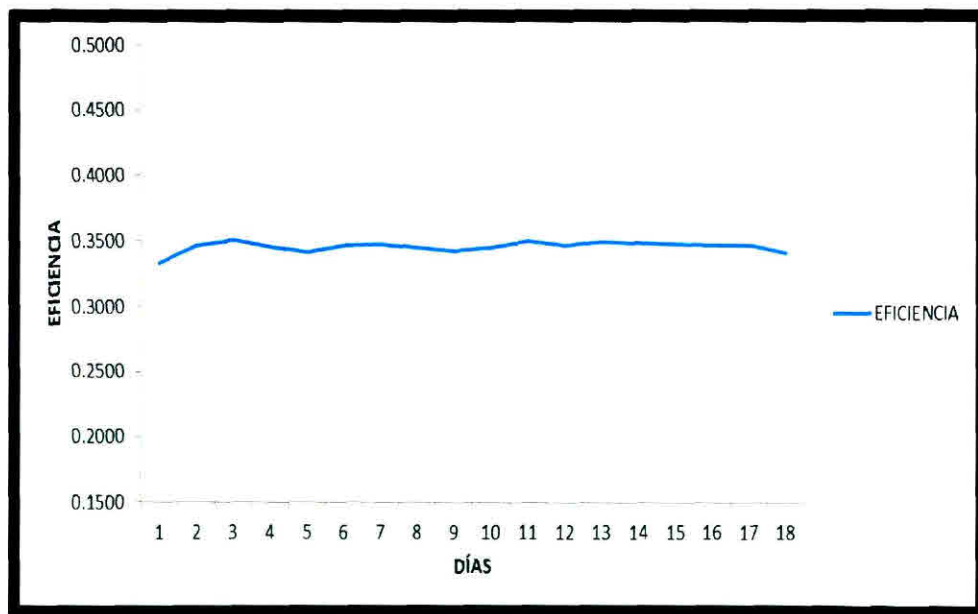
Actualmente existen en el Perú varias empresas dedicadas al Ensamblado de vehículos menores, entre las principales tenemos a HONDA DEL PERÚ (Iquitos), CAYMAN S.A.C (Piura, Iquitos, Tarapoto y Pucallpa), CROSLAND, que ensamblan sus propias marcas, y otras pequeñas, entre ellas JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C., que brindan servicio de ensamblado a pequeñas marcas como Motos Hero, Zonamotors, etcétera. Según (ANDINA, 2016), en el 2015 la demanda actual de vehículos menores alcanzó las 266,000 unidades vendidas, de las cuales el 60% fueron motocicletas y 40% trimotos de carga y de pasajeros, generando una estabilidad en el sector. Por eso la mayoría de empresas de este sector buscan mejorar su productividad a través de diversas herramientas de Ingeniería, entre ellas el Ciclo de Deming es la más utilizada porque permite visualizar las deficiencias en cada área para una mejora continua.

En Lima existen varias empresas ensambladoras de marcas propias como son RONCO MOTORS, LIFAN MOTORS, entre otras, pero también existen varias compañías que necesitan el servicio de ensamblado como son DERCO PERÚ S.A., MOTOCORP PERÚ, etcétera, y **JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**, ofrece al mercado el servicio de ensamblado de trimotos. **JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.** está orientada en alcanzar la excelencia en los servicios de manufactura industrial que brinda, asegurando la satisfacción de sus clientes para esto actualmente cuenta con una planta de operaciones en PUENTE PIEDRA, ubicado en la Calle 4 N° 383 Urbanización Naranjito, Puente Piedra, con un área de 1000 metros cuadrados, constando con 8 empleados.

La Visión de la empresa es ser reconocida como la mejor empresa ensambladora del Perú, basados en la calidad de la manufactura de sus unidades fabricadas, buen clima laboral que genere bienestar y un desarrollo sostenible; y su Misión, es ser una empresa altamente competitiva que desarrolla, fabrica y ensambla vehículos menores con calidad, logrando la eficiencia a través de la mejora continua de sus procesos; orientados a satisfacer las necesidades de sus clientes, y preservando el medio ambiente. Ver organigrama en el Anexo 1.

Actualmente la empresa cuenta con una gran demanda en el ensamblado de trimotos, sin embargo no se está logrando alcanzar los resultados operativos proyectados por factores que están afectando los procesos productivos. Esta baja productividad está disminuyendo su nivel de competitividad en el mercado automotor, generando retrasos en los tiempos de entrega e insatisfacción en sus clientes. Para poder identificar los factores que generan la baja productividad del proceso de ensamblado de trimotos de carga, utilizaremos varias herramientas de Ingeniería. La siguiente Gráfica de Control (Ver Gráfico N° 6), muestra la eficiencia por 18 días (63 unidades), del proceso de ensamblado de trimotos. Se observa que el proceso es estable, porque está dentro de los límites de control de las muestras con un 34.53%, sin embargo es incapaz debido a que lo requerido por el cliente es de 8 unidades diarias (100 %). Se realizó el gráfico con los datos de la hoja de registro de tiempos de los 18 días. (Ver Anexo 2).

**Gráfico 6: Eficiencia de Tiempo Producido**

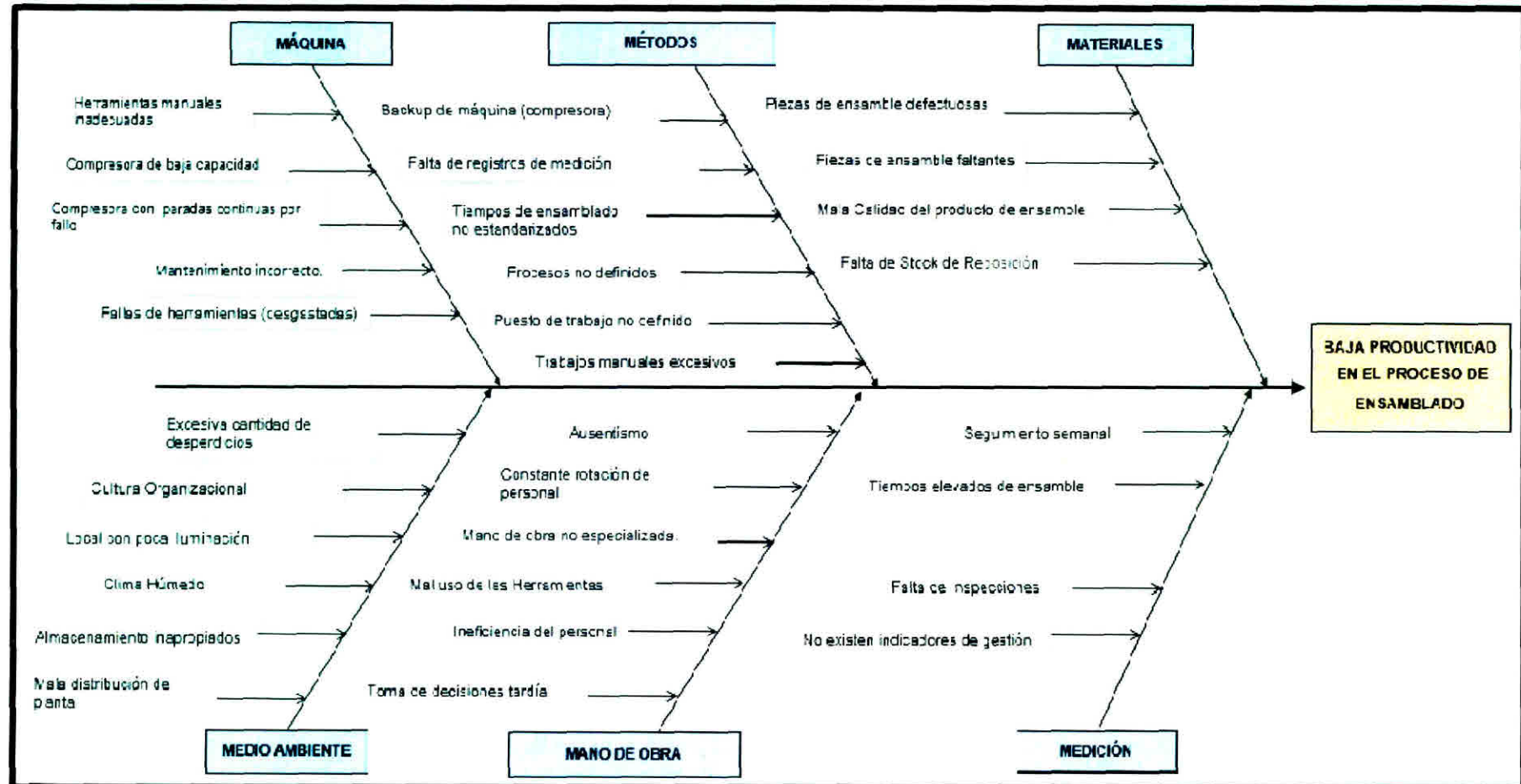


Fuente: (elaboración propia)

Identificando la baja eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos de carga, y a su vez que el proceso no cumple con la demanda de los clientes, se procedió a realizar un Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa) para determinar en qué factores (6 Ms) se origina el problema que genera la baja productividad del área. Ver Gráfico 7.



Gráfico 7: Diagrama de Ishikawa del Área de Ensamblado de Trimotos



Fuente: Elaboración propia.

A su vez realizamos un Diagrama de Pareto, donde analizaremos las diferentes causas encontradas en el Diagrama de Ishikawa del área de ensamblado de trimotos, para lo cual se estudió los registros de los 18 días observados (63 unidades), para identificar la frecuencia en la cual aparecen las causas que afectan la productividad el área.

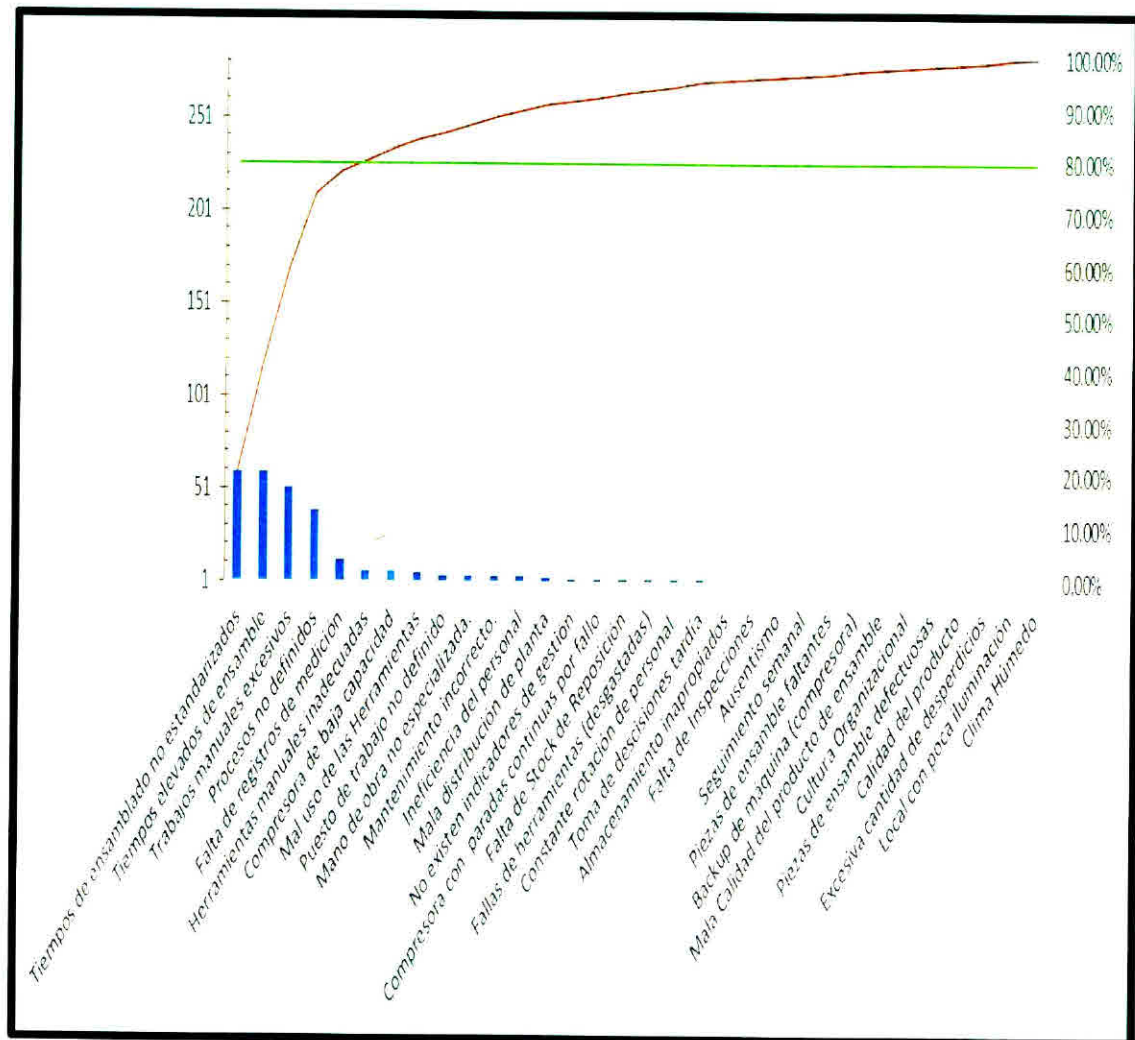
**Tabla 1: Cuadro de Pareto**

N°	CAUSAS	FRECUENCIA	IMPACTO	EFEECTO	%	% ACUMULAI	80-20
1	Tiempos de ensamblado no estandarizados	3	20	60	21.20%	21.20%	80%
2	Tiempos elevados de ensamble	3	20	60	21.20%	42.40%	80%
3	Trabajos manuales excesivos	3	17	51	18.02%	60.42%	80%
4	Procesos no definidos	3	13	39	13.78%	74.20%	80%
5	Falta de registros de medición	3	4	12	4.24%	78.45%	80%
6	Herramientas manuales inadecuadas	2	3	6	2.12%	80.57%	80%
7	Compresora de baja capacidad	2	3	6	2.12%	82.69%	80%
8	Mal uso de las Herramientas	1	5	5	1.77%	84.45%	80%
9	Puesto de trabajo no definido	1	4	4	1.41%	85.87%	80%
10	Mano de obra no especializada.	1	4	4	1.41%	87.28%	80%
11	Mantenimiento incorrecto.	1	4	4	1.41%	88.69%	80%
12	Ineficiencia del personal	2	2	4	1.41%	90.11%	80%
13	Mala distribución de planta	3	1	3	1.06%	91.17%	80%
14	No existen indicadores de gestión	1	2	2	0.71%	91.87%	80%
15	Compresora con paradas continuas por fallo	1	2	2	0.71%	92.58%	80%
16	Falta de Stock de Reposición	1	2	2	0.71%	93.29%	80%
17	Fallas de herramientas (desgastadas)	1	2	2	0.71%	93.99%	80%
18	Constante rotación de personal	2	1	2	0.71%	94.70%	80%
19	Toma de descisiones tardía	2	1	2	0.71%	95.41%	80%
20	Almacenamiento inapropiados	1	1	1	0.35%	95.76%	80%
21	Falta de Inspecciones	1	1	1	0.35%	96.11%	80%
22	Ausentismo	1	1	1	0.35%	96.47%	80%
23	Seguimiento semanal	1	1	1	0.35%	96.82%	80%
24	Piezas de ensamble faltantes	1	1	1	0.35%	97.17%	80%
25	Backup de máquina (compresora)	1	1	1	0.35%	97.53%	80%
26	Mala Calidad del producto de ensamble	1	1	1	0.35%	97.88%	80%
27	Cultura Organizacional	1	1	1	0.35%	98.23%	80%
28	Piezas de ensamble defectuosas	1	1	1	0.35%	98.59%	80%
29	Calidad del producto	1	1	1	0.35%	98.94%	80%
30	Excesiva cantidad de desperdicios	1	1	1	0.35%	99.29%	80%
31	Local con poca iluminación	1	1	1	0.35%	99.65%	80%
32	Clima Húmedo	1	1	1	0.35%	100.00%	80%
				283			

Fuente: Elaboración propia.

Se analizó en el cuadro de Pareto (Tabla 1) todas las causas, para determinar la frecuencia de cada una de ellas, e identificar las que generan la baja productividad de área de ensamblado de trimotos. Estos datos se plasman en el Diagrama de Pareto (Gráfico 8).

**Gráfico 8: Diagrama de Pareto**



Fuente: Elaboración propia.

El Diagrama de Pareto, ordena y cuantifica todas las causas encontradas y separa los factores vitales de los factores triviales. En el Gráfico 8 podemos identificar que las causas más frecuentes son las 5 primeras con un acumulado de 78.45 % de frecuencia. Estas causas más frecuentes son:

- Tiempos de ensamble no estandarizados.
- Tiempos elevados de ensamble.
- Trabajos manuales excesivos.
- Procesos no definidos.
- Falta de Registros de Medición

GONZALES F., Geraldine. Mejorar la productividad en el área de producción de premezclas en la empresa HENSIL S.R.L. aplicando la metodología del PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2015. 425 pp.

Se realizó este trabajo con el fin de mejorar la productividad en el área de producción de premezclas de la empresa HENSIL S.R.L., dedicada al sector panadería y pastelería a nivel nacional; para lo cual aplicando herramientas de ingeniería se identificó como las causas generaban improductividad al alto índice de desechos (10.32%) y altos costos de mala calidad. Aplicando la metodología PHVA, se incrementó la productividad del área de producción de 0.12 Kg/s. a 0.16 Kg/s, que ayudó a lograr los objetivos trazados. La población fue la cantidad de empleados del área de producción de la Empresa HENSIL S.R.L y la muestra fue la misma. El autor utilizó el tipo de investigación aplicada, basándose en teorías ya existentes. La metodología que se utilizó para realizar la investigación fue la metodología de Deming (PHVA). El autor concluyó que la implementación de mejoras en el área de producción, como son el control y el seguimiento del proceso productivo y productos finales mediante registros, una adecuada planificación de la producción y la adquisición de una máquina selladora semiautomática, ha permitido aumentar la productividad en cada uno de los productos patronem, la PM Torta de Chocolate x 5 kg. De 0.09 a 0.15 Kg./S/. en la PM Bizcochuelo Premium de 0.11 a 0.14 Kg./S/. dando como resultado una productividad total de 0.12 a 0.16 Kg./S/. en el área de producción. (Pág. 277).

Basándome en este antecedente, usare la metodología de Deming (PHVA) para lograr mejorar los procesos e incrementar la productividad de la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos menores S.A.C.

ROJAS A., Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2015. 94 pp.



FLORES G., Elizabeth y MAS C., Arianna. Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2015. 397 pp.

Esta Tesis se elaboró en la empresa KAR & MA S.A.C, con el objetivo de incrementar la productividad en el área de producción. Se usaron varias herramientas de ingeniería para identificar el problema en el área. Se aplicó la metodología PHVA y se obtuvo una mejora en sus operaciones, logrando así un incremento de la productividad. La población fue la cantidad de empleados del área de producción (25 personas) y la muestra fue la misma. El autor utilizó el tipo de investigación aplicativa. La metodología que se utilizó para realizar este proyecto fue la metodología de Deming (PHVA). Después de la investigación el autor concluyó, que se logró mejorar la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol que representa un aumento 2.3% con respecto al aprovechamiento de los recursos utilizados, esto se refleja en la disminución del costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete, con un ahorro promedio anual de S/20,209. Se mejoró la productividad de la mano de obra de 87 a 92 paquetes por hora hombre que representa un incremento de 4.6% con respecto a la línea base. A su vez también se redujo el tiempo de entrega de insumos de 30 a 15 días. (Pág. 260).

La baja productividad en una empresa se da por distintos factores, como: mal diseño del producto, maquinaria inadecuada, malos métodos de trabajo, etc. Las empresas buscan constantemente incrementar su productividad, para lo cual es preciso identificar, controlar y minimizar los factores que eviten conseguir que se aprovechen los recursos al máximo y contrarrestarla. Usare como antecedente de este trabajo la aplicación de la metodología de Deming (PHVA), para lograr incrementar la productividad del proceso de ensamblaje de trimotos, en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.



## 1.2. Trabajos Previos

AYUNI C., Denisse y MATHEUS D., Annie. Sistema de mejora continua en la empresa ARNAO S.A.C. bajo la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2015. 379 pp.

El trabajo de investigación se desarrolló con el objetivo de lograr la mejora continua en las operaciones de la empresa ARNAO S.A.C., posicionándola en el mercado y haciendo que sea más competitiva; para lo cual se usaron diversas herramientas de ingeniería, que dieron a conocer la situación real de la Empresa. El autor aplicó la metodología de Deming (PHVA), realizando un plan de acción, que aportó positivamente a la mejora continua de sus procesos y al cumplimiento de los objetivos trazados. La población fue la cantidad total de empleados de la Empresa (10 trabajadores) y la muestra fue la misma. El autor utilizó el tipo de investigación cuantitativa – comparativa. La metodología que se utilizó para realizar este proyecto fue la metodología de Deming (PHVA). Como conclusión principal, los autores indican que “A través del diagnóstico de la situación inicial en la empresa ARNAO S.A.C., se identificó como uno de sus principales problemas la demora en los tiempos de entrega, siendo una de las causas la falta de métodos adecuados para el desarrollo de sus procesos de fabricación, así como un notorio aprovechamiento de sus recursos” (pág. 287). A su vez indican que “La mejor alternativa para resolver los problemas encontrados en la empresa es la aplicación de la metodología PHVA, con la cual se logró establecer una ruta definida para la consecución del a actividades de mejora”. (pág. 287).

De este estudio se usará como antecedente la aplicación de la metodología de Deming (PHVA), con la cual se buscará mejorar la productividad. Con esta metodología se definió y limitó el alcance del proyecto, porque definiendo el problema correctamente en el área de estudio, se podrá dar una excelente mejora en el proceso.

Este trabajo se realizó en la empresa LEÓN PLAST E.I.R.L. con la finalidad de implementar un sistema de mejora continua en sus procesos productivos. Se sustenta en la teoría de la metodología PHVA, utilizando la herramienta de las 5S para obtener espacios más limpios, señalizados y ordenados. A su vez también se realizó una redistribución de planta y compra de maquinarias para eliminar tiempos de ocio y traslado. Con la implementación del Ciclo de Deming (PHVA), se ha logrado reducir el tiempo de producción en 14.70 minutos, lo cual lleva a un aumento de sus indicadores de productividad. La población fue la cantidad de empleados del área de producción de la Empresa LEÓN PLAST E.I.R.L. y la muestra fue la misma. El autor utilizó el tipo de investigación aplicada. La metodología que se utilizó para el desarrollo del proyecto fue la metodología Deming (PHVA). De esta investigación el autor concluyó que con la aplicación de la Metodología PHVA, se hizo uso de herramientas de calidad como las 5S para eliminar elementos innecesarios de las áreas de trabajo y crear orden, la implementación de la distribución de planta, a través de los factores de la producción (hombre, maquina, materia) analizados se logró la adquisición de nuevas maquinarias, ordenamiento de todas las áreas, se redujo los traslados en las áreas hasta en un 31% , y una reducción de 14.70 minutos en el proceso de producción. (Pág. 83).

Usando como referencia este trabajo, se aplicara la Metodología PHVA en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos menores S.A.C para la implementación de un sistema de mejora continua, debido a sus procesos claros y que en ellos se puede involucrar a todos los niveles de la empresa.

ARANA R., Luis. Mejora de la productividad en el Área de Producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martin de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2014. 251 pp.

Este trabajo de tesis se elaboró en la empresa de la conocida marca CREPIER, cuyo objetivo fue mejorar la productividad en el área de producción de la línea de carteras. Se aplicó la metodología PHVA y se obtuvo una mejora en sus

operaciones, logrando así un incremento de la productividad de 1.01 %, lo cual se refleja en la disminución del costo del producto, y generando un ahorro mensual de s/. 10,000 nuevos soles. La población fue la cantidad de empleados del área de y la muestra fue la misma. El autor utilizó el tipo de investigación aplicada. La metodología que se utilizó fue la metodología de Deming (PHVA). El autor indica que respecto al análisis de la productividad total, después de implementarla as mejoras, se observó una aumento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo cual significa que la mejora fue efectiva a corto plazo, igualmente repercutió en la efectividad con un incremento del 31%. El ahorro generado por la implementación de las herramientas de mejora continua ascendió a más de 3 mil soles mensuales en base a los costos de calidad, lo que genero mayor ingreso a la empresa, elevando así el índice de ventas y el índice de satisfacción a los clientes. (Pág. 215).

Tomando como referencia este trabajo de investigación usaremos distintas herramientas de ingeniería, basadas en la metodología del ciclo PHVA, con la finalidad de identificar los factores que perjudican los procesos en la empresa, mejorarlos e incrementar la productividad.

QUIÑONEZ V., Nicolás y SALINAS G., Claudia. Sistema de mejora continua en el Área de producción de la Empresa Textiles Betex S.A. utilizando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martin de Porres. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2016. 253 pp.

Este trabajo se realizó en la empresa Textiles Betex S.A. con el objetivo de incrementar la productividad. Se realizó un análisis de la problemática de la Empresa, para tomar como punto de referencia e implementar la metodología PHVA, con la cual se logró una adecuada planificación de la producción, que se reflejó en incrementó la productividad, generando mayores ingresos para la Empresa. La población fue el Área de producción y la muestra fue la misma. Se utilizó el tipo de investigación aplicada. Para el desarrollo del proyecto se aplicó la metodología Deming (PHVA). Al término de la investigación se concluyó que el uso de la metodología de Deming (PHVA), mejoró las áreas de la empresa, generando

más orden, lo que influye en el desempeño de los trabajadores disminuyendo retrasos en la producción. A su vez se implementaron actividades de mantenimiento preventivo. Con todas estas mejoras se logró el incremento de la productividad. (Pág. 246).

Basándonos en esta investigación, aplicaremos la metodología de Deming (PHVA), para implementar en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos menores S.A.C un sistema de mejora continua que permita incrementar la productividad en el área de ensamblado de trimotos de carga.

CASTILLO G., Mario. Diseño de Investigación del incremento de la productividad en la unidad de ventas industriales de una empresa comercializadora de adhesivos, mediante el modelo de Gestión de Procesos. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala, Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. 2014. 118 pp. Este trabajo se realizó con la finalidad de organizar cada uno de los procesos de la empresa, gestionarlos de forma ordenada logrando que sean más eficaces y productivas. Se sustenta en la metodología PHVA, para identificar las causas que afectan el proceso de venta industrial, que es la base económica y financiera de la Empresa. La población fue el área de ventas industriales y la muestra fue la misma. El autor utilizó los tipos de investigación aplicada, Descriptiva y transversal. La metodología que se utilizó fue la metodología de Deming (PHVA). Como conclusión el autor determino que la aplicación de la metodología de Deming (PHVA), ayudo a tener un control del proceso de venta industrial, tomando en cuenta que este es un proceso repetitivo y en adelante se basará en la mejora continua con la finalidad de obtener una mejor productividad en el proceso.

Todas la empresas se crean con la finalidad de generar ganancias, lo cual no se logra cuando existen deficiencias en sus áreas y/o procesos, para esto se debe hacer un análisis constante de los factores para que, utilizando las diversas herramientas de Ingeniería se puedan mejorar y así, alcanzar las metas planteadas. Por ello tomamos en consideración este antecedente y su metodología aplicada.

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1. Ciclo de Deming**

(GUTIÉRREZ Pulido, 2014 pág. 120), define que “el ciclo PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo [...], se desarrolla un plan (planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizando el plan con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurándolo porque los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo”.

(ESCALANTE Vásquez, 2011 págs. 42-43), explica que el ciclo de Deming es la base para el Six Sigma. Es una herramienta utilizada para la mejora continua, una guía lógica y racional a seguir para implementar en diversas situaciones, una de las cuales es resolver problemas. Las fases del Ciclo de Deming son las siguientes:

#### **Planear.**

- Definir el problema y seleccionar el proyecto.
- Definir y describir el proceso.

#### **Hacer**

- Evaluar los sistemas de medición.
- Determinar las variables significativas.
- Evaluar la capacidad del proceso.
- Optimizar y robustecer el proceso.

#### **Verificar**

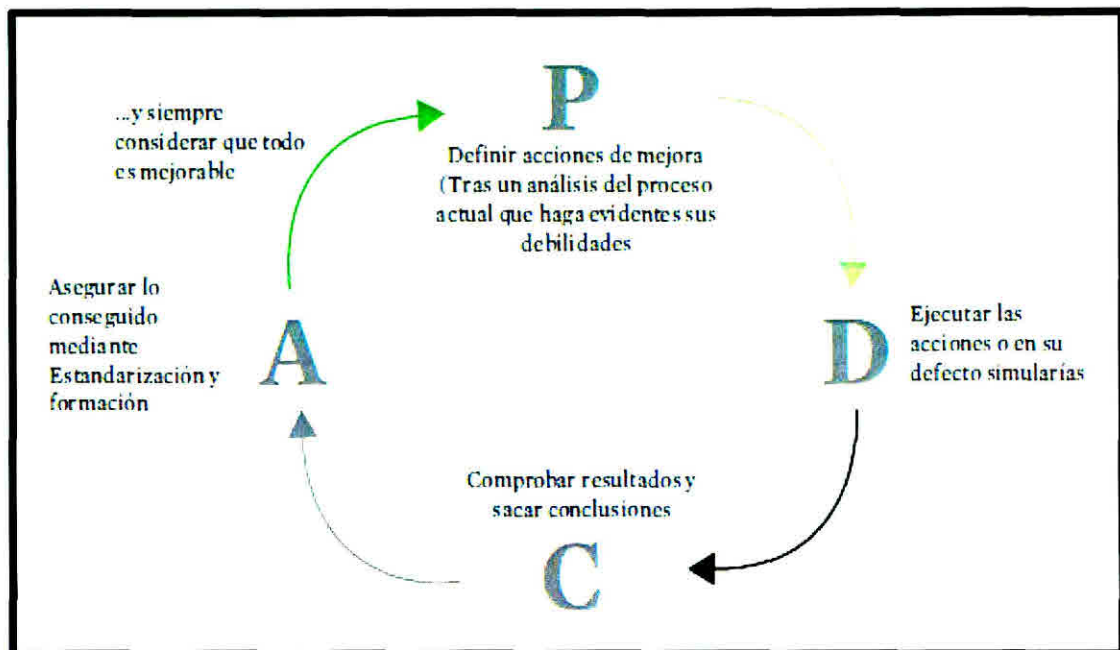
- Validar la mejora.

#### **Actuar**

- Controlar y dar seguimiento al proceso.
- Mejorar continuamente.”

Por otro lado, (HERNÁNDEZ Matías, y otros, 2013 pág. 61), nos dice que “Dentro de las técnicas de la calidad, se considera que el análisis mediante el ciclo de hora de identificar y corregir los defectos.” (Ver Gráfico 9). A su vez indican que este ciclo debe ser utilizado en todos los procesos de mejora continua, ya sea para realizar mejoras pequeñas, como para grandes mejoras.

**Gráfico 9: Ciclo de Deming (PHVA)**



Fuente: (HERNÁNDEZ Matías, y otros, 2013 pág. 61)

“Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el ciclo PHVA es un ciclo que está en pleno movimiento. Que se puede desarrollar en cada uno de los procesos. Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los procesos del sistema de gestión de la calidad. (GARCÍA P., y otros, 2003 pág. 92). Según el autor el ciclo PHVA se explica de la siguiente manera:

**Planificar:**

Involucrar a la gente correcta.

Recopilar los datos disponibles.

Comprender las necesidades de los clientes.



Estudiar exhaustivamente el o los procesos involucrados.

¿Es el proceso capaz de cumplir las necesidades?

Desarrollar el plan y entrenar al personal.

**Hacer:**

Implementar la mejora.

Recopilar los datos apropiados.

**Verificar:**

Analizar y desplegar los datos.

¿Se han alcanzado los resultados deseados?

Comprender y documentar las diferencias.

Revisar los problemas y errores.

¿Qué se aprendió?

¿Qué queda aún por resolver?

**Actuar:**

Incorporar la mejora al proceso.

(CAMISÒN, y otros, 2006 pág. 875), sostiene que "El Ciclo PDCA (Plan, DO, Check, Act), es un proceso que, junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de localidad en cualquier proceso de la organización. Supone una metodología para mejorar continuamente y su aplicación resulta muy útil en la gestión de los procesos".

## **8 Pasos del Ciclo PHVA para la solución de problemas**

Según (GUTIÉRREZ Pulido, 2014 pág. 120) para poder encontrar soluciones y ejecutar acciones ante un problema en la organización, debemos obtener toda la información necesaria, analizarla, elaborar un plan de acción y hacer de esto un hábito. Es recomendable que las empresas en la búsqueda de la mejora continua usen siempre el Ciclo PHVA, basándose en los 8 pasos que se describen a continuación:

**1) Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema.**

El objetivo de este paso es identificar lo que se quiere resolver, determinar de qué forma, lugar, la frecuencia en que se da, como afecta económicamente y cómo influye en la productividad de la empresa. Para determinar esto las Herramientas básicas que se utilizan son: Diagrama de Pareto, Hojas de verificación, histograma, Gráficas de control, etc. Logrando la identificación del problema, podemos tener una estimación de los beneficios que se obtendrían con la solución.

**2) Buscar todas las posibles causas.**

En este paso se debe buscar todas las posibles causas que generan el problema, determinar en qué proceso se manifiesta. Para esto podemos utilizar como herramientas a la Lluvia de ideas y el Diagrama de Ishikawa.

**3) Investigar cual es la causa o el factor más importante.**

De todas las causas posibles identificadas en el paso anterior, es necesario determinar cuál es la causa principal, la que genera problemas en el proceso o producto. Para esto también podemos utilizar el Diagrama Ishikawa, como también Diagrama de Pareto, de dispersión, entre otros.

**4) Considerar las medidas de remedio para las causas más importantes.**

Teniendo en cuenta todas las soluciones posibles para el problema, se debe escoger la que más se adecue al proceso, y que a su vez prevenga la recurrencias del problema. Se debe tener en consideración el tiempo que demorar en aplicarse la solución, el costo que reflejara, quien lo elaborara y cómo.

**5) Poner en práctica el plan de acción.**

Antes de iniciar el plan de acción seleccionado para la solución del problema se debe involucrar a todos los afectados, darles a conocer el problema, sus causas, consecuencias, la importancia de la solución y el objetivo que se busca conseguir con ella.



#### **6) Revisar los resultados obtenidos.**

En este paso debemos verificar si las acciones aplicadas están dando resultados en el proceso, para lo cual debemos observar durante un tiempo prolongado el proceso, de tal forma que se vean reflejados los cambios, para posteriormente evaluar si se obtuvieron mejoras.

#### **7) Prevenir la recurrencia del problema.**

Una vez realizada la mejora, debemos considerar que el problema no se vuelva a generar, para lo cual debemos estandarizar los procedimientos, los documentos, el proceso en sí. Es necesario enfatizar a los involucrados que no se trata solo de resolver el problema sino de prevenir que no se vuelva a generar. Es necesario dar a conocer a los responsables del proceso las medidas preventivas, las herramientas, que serán utilizadas para que el procesos se mantenga estable.

#### **8) Conclusión.**

En este último paso se debe documentar el problema que existió en el proceso, la solución encontrada, el procedimiento seguido, para de esta manera si el problema se vuelve a generar tener las pautas para reiniciar el ciclo.

Tal vez estos 8 pasos parezcan un trabajo tedioso de realizar pero a mediano o largo plazo es lo ideal para la solución de problemas, aportando un impacto en la calidad y en la productividad de las empresas.

### **Otras Metodologías**

- **Six Sigma**

Según (BONILLA, ELSIE; Y OTROS, 2010 pág. 39), EL Six Sigma es “una filosofía de mejoramiento que parte de la voz de del cliente para optimizar los procesos basándose en dos pilares fundamentales: el elemento humano y las herramientas estadísticas.” El Six Sigma en comparación con la técnica Kaysen obtiene hasta en un 50 % de mejoras en resultados.

- **5S**

Las 5S es una metodología que reorganiza las empresas con la finalidad que sean funcionales, que estén limpios, ordenados y sobretodo seguros. El objetivo principal es la calidad, y para que esta exista es necesario que prevalezca el orden, la limpieza y disciplina. (GUTIÉRREZ Pulido, 2014 pág. 110). Las 5S proviene de los términos: Seiri (seleccionar), Seiton (Ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (auto disciplinarse).

- **SMED**

Una de las mejoras más importantes y particular es el sistema SMED, que se encarga de mejorar los tiempos empleados entre los cambios de maquinarias, para reducir lotes, costes e incrementar la flexibilidad hacia los clientes. (CRUELLES Ruíz, 2013 pág. 318).

- **TPM (Mantenimiento Preventivo Total)**

Es una metodología que se encarga de minimizar tiempos muertos en los procesos originados por fallas de máquina, calidad de los productos o costos de producción. Es decir que su objetivo principal es de maximizar todos los procesos; orientado en tener: cero accidentes, cero defectos y cero fallas.

### **1.3.2. Productividad**

(MEDIANERO Burga, 2016 pág. 24), nos dice que “La productividad es la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales. [...] De este modo la productividad se define como la cantidad de bienes o servicios producidos por una unidad de insumos utilizados”.

(GUTIÉRREZ Pulido, 2014 págs. 20-21), nos indica que “La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un procesos o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el coeficiente formado por los resultados logrados y los recursos empleados”. La productividad siempre está ligada a dos factores: eficiencia y eficacia.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$
--

Por otro lado (GUTIÉRREZ Pulido, y otros, 2013 pág. 7) nos dice que “Productividad es la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y/u optimizando recursos.” Para un mejor entendimiento, los resultados logrados se miden a través de unidades producidas y los resultados empleados son medibles por la cantidad de obreros, el tiempo utilizado, etc.

(CRUELLES Ruíz, 2012 pág. 722) Nos dice que la “Productividad es un ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad. Cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, menor serán los costes de producción y, por lo tanto, aumentará nuestra competitividad dentro del mercado”. Cabe mencionar que la productividad siempre estará relacionada con la Eficiencia.

(GARCÍA Cantú, 2011 pág. 17), define la productividad como “La relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido”.

$\% \text{ Productividad} = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Factores de la Producción}} \times 100$
--

Por otro lado (VELASCO Sánchez, 2010 pág. 51), nos dice que “La productividad es la relación entre lo producido y lo consumido. No debe confundirse incrementos de producción con incrementos de la productividad; así, una empresa que en un ejercicio hubiera producido el doble número de productos que en el ejercicio anterior diríamos que ha duplicado su producción; pero si para obtenerlos ha

consumido el doble, su productividad se mantendría sin cambios. La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado para obtenerla”.

(PROKOPENKO, 1989 pág. 3), indica a la productividad como “la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicio y los recursos utilizados para obtenerla”. A su vez señala que la productividad determina el aprovechamiento eficiente de los recursos utilizados en la fabricación de un bien o servicio. De igual manera nos dice que una mayor productividad es la obtención de más con igual cantidad de recursos. Según (PROKOPENKO, 1989 pág. 3), la productividad se puede representar de la siguiente forma:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos}}{\text{Insumos}}$$

Para (ROBERT Jacobs, y otros, 2014 pág. 28), la productividad “es una medida común para saber si un país, industria o unidad de negocios utiliza bien sus recursos (o factores de producción)”, De igual forma define la productividad, como el cociente entre las salidas y entradas (Productividad = Salidas / Entradas).

### **Dimensiones: Eficiencia y Eficacia**

El término productividad está relacionado con los términos Eficiencia y Eficacia. En este contexto (GARCÍA Cantú, 2011 pág. 17) explica las diferencias y la esencia de cada término.

**Eficiencia** es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados. El índice de eficiencia expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos Programados}}{\text{Recursos Utilizados}} \times 100$$

**Eficacia** es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijada. El índice de eficacia expresa el buen resultado del producto en un tiempo programado.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Meta}} \times 100$$

Según (GUTIÉRREZ Pulido, 2014), “Es usual ver la productividad a través de dos componentes: Eficiencia y Eficacia”. **Eficiencia** es la relación entre el resultado y los recursos utilizados y **Eficacia** es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

(PROKOPENKO, 1989 pág. 39), explica que la **Eficiencia** “indica en qué grado el producto realmente necesario se genera con los insumos disponible”. La medición de la eficiencia revela la relación entre producto e insumo y el grado de uso de los recursos comparado con la capacidad total. Y la **Eficacia**, compara los logros actuales con lo que sería realizable, si los recursos se administraran más eficazmente”.

Existen diversas definiciones para Productividad, la mayoría de ellas coincide en que es la relación entre os factores de entrada (recursos utilizados) y los de Salida (recursos Obtenidos). También es común que se confunda el término **productividad** con **Producción**.

(MEDIANERO Burga, 2016 pág. 35), Nos dice que una empresa puede producir mayor cantidad de productos que otra, sin embargo tiene menor productividad porque los recursos empleados son mayores. O por el contrario una empresa puede aumentar su nivel de producción, y pese a ello disminuir su productividad o mantenerla.

Otras de las confusiones más comunes en relación a la **Productividad**, se da con el **Rendimiento**. La productividad esta netamente ligada al factor productivo, relacionando los recursos utilizados con los productos obtenidos, sin embargo el

rendimiento está relacionado con el factor económico, por ejemplo la cantidad de horas-hombre, utilización de mejores insumos, mejoramiento de tecnología (maquinarias), etc.

(MEDIANERO Burga, 2016 pág. 26), Toma en cuenta otras de las definiciones más usadas en temas de Productividad: **Productividad Total** y **Productividad Parcial**. La productividad parcial indica el rendimiento de uno de los factores productivos, y la productividad total, abarca el rendimiento de todos los factores que influyen en el proceso. Así mismo nos habla de la **Productividad media**, que es la razón entre la producción total y los recursos totales empleados en un tiempo.

Otro de los factores importantes para poder mejorar la productividad en la empresa es conocer el Contenido Básico del Trabajo. Según (VELASCO Sánchez, 2010 pág. 53), "El contenido básico de trabajo es el tiempo que invertiría en fabricar un producto o llevar a cabo una operación si el diseño o la especificación y el proceso o método de fabricación se desarrollaron a la perfección y no hubiese pérdida de tiempo por ningún motivo durante el proceso [...]. Así pues, el contenido básico del trabajo es el tiempo mínimo irreducible que se necesita teóricamente para obtener una unidad de producción.

### **Causas que afectan la Productividad**

#### **Contenido de trabajo suplementario debido al proceso.**

Nos dice (VELASCO Sánchez, 2010 pág. 55), que el uso de malos métodos de producción o la mala distribución del área, genera un incremento del tiempo productivo. Esto se da por los siguientes motivos:

- Si se utiliza maquinaria y/o herramientas de un tipo o tamaño inadecuado. Ejemplo: la utilización de una máquina de pequeña potencia en operaciones que requieren eliminar mucho material.
- Si la distribución en planta de la fábrica o lugar de trabajo da lugar a desplazamientos innecesarios generando tiempos innecesarios.



- Si los métodos de trabajo obligan al trabajador a realizar acciones innecesarias o medios inadecuados que prolongan el tiempo del trabajo.

#### **Tiempo improductivo imputable a la dirección.**

(VELASCO Sánchez, 2010 págs. 57-59), señala en resumen los principales tiempos improductivos:

- No verificar que los diseños estén bien realizados y se respeten exactamente las indicaciones del cliente, a fin de evitar más tarde modificaciones, pérdida de horas-máquina y horas-hombre y desperdicio de material.
- No programar bien la secuencia de las operaciones, ni el abastecimiento de materias primas y demás insumos necesarios para efectuar el trabajo.
- No programar un mantenimiento adecuado de las instalaciones y un mantenimiento preventivo de la maquinaria que conlleve a un mal funcionamiento de ellas.
- No crear condiciones de trabajo que eviten fatigas innecesarias al trabajador.

#### **Tiempo improductivo imputable al trabajador**

Nos dice también (VELASCO Sánchez, 2010 págs. 59-60), que los trabajadores también originan tiempos de paro por los siguientes motivos:

- Ausencias del trabajo sin causa justificada; tardanzas; demora en el inicio de a las actividades asignadas.
- Trabajar sin interés ni dedicación en su trabajo, lo cual origina pérdida de tiempo.
- Trabajar con negligencia, con lo que se producen accidentes con las consiguientes pérdidas de tiempo en el mejor de los casos, cuando no perdidas irremediables.

“Si se lograra eliminar todas las causas, tanto las que alargan el tiempo productivo como las que originan tiempo improductivo, se llegaría al tiempo mínimo para producir un artículo determinado, y por tanto, a la **productividad máxima**”. (VELASCO Sánchez, 2010 pág. 60)

## **1.4. Formulación del Problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿De qué manera la aplicación del Ciclo de Deming incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

¿De qué manera la aplicación del Ciclo de Deming incrementa la Eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.?

¿De qué manera la aplicación del Ciclo de Deming incrementa la Eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.?

## **1.5. Justificación del Estudio**

### **1.5.1. Teórica**

Según (VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 140), la justificación de Carácter Teórica “Se refiere a la inquietud que surge en el investigador por profundizar uno o varios enfoques teóricos que tratan el problema que se aplica”. La presente investigación se basa en la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) en el proceso de ensamblado de Trimotos de Carga, para determinar las deficiencias u otros factores, que conllevan a una baja productividad, con el fin de incrementarla.

### **1.5.2. Práctica**

(BERNAL Torres, 2010 pág. 106) Nos indica que es una justificación practica “cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuyan a resolverlo”. Aplicando el Ciclo de Deming (PHVA) en el proceso de ensamblado de Trimotos de Carga, permitirá resolver las

deficiencias existentes en las actividades del proceso, que afectan la productividad, planteando nuevas prácticas operativas, que logren reducir los tiempos, para alcanzar el objetivo trazado.

### **1.5.3. Económica**

(HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 1991 pág. 14), indica que “la mayoría de las investigaciones se efectúa con un propósito definido, no se hacen simplemente por capricho de una persona; y ese propósito debe ser lo suficientemente fuerte para que se justifique la realización. Además, en muchos casos se tiene que explicar ante una o varias personas porque es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivaran de ella”. Mediante esta investigación, se busca incrementar la productividad del proceso de ensamblado de Trimotos de Carga a través la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA). La aplicación de esta herramienta, mejorara el proceso, de tal forma, que permitan ensamblar las unidades diarias necesarias para cumplir la demanda actual de nuestros clientes, generando un mayor rendimiento del área y mejora de la economía de la empresa.

### **1.5.4. Metodológica**

“Hace alusión al uso de metodologías y técnicas específicas (instrumentos como encuestas, formularios o modelos temáticos) que han de servir de aporte para el estudio de problemas similares al investigado, así como para la aplicación posterior de otros investigadores”. (VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 140). El presente trabajo es de aplicación metodológica, ya que contribuirá en la investigación, para mejorar a través de diversos instrumentos en la mejora de la productividad del proceso de ensamblado de unidades, con la utilización del ciclo de Deming (PHVA). Se hará uso de la metodología desarrollada por el Dr. Deming con énfasis en el desarrollo de cada una de las etapas de la metodología teórica para el incremento de la productividad desarrollada en el círculo de Deming.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

### **1.6.2. Hipótesis Específicos**

La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Determinar de qué manera la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

Determinar de qué manera la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Determinar de qué manera la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

## **II. MÉTODO**

(VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 75), señala que el método es la combinación de procedimientos razonables por los cuales se proponen los problemas científicos y se meten a verificación las hipótesis y las herramientas de trabajo investigadas. En la presente investigación se aplicará el método hipotético-deductivo, ya que mediante la observación de situaciones específicas se es capaz de formular un problema, para enunciar por medio de la deducción una hipótesis fundamentándose en la base teórica, la cual luego se intenta ratificar. (Ver Anexo 3: Matriz de Consistencia).

## **2.1. Tipos de Investigación**

(VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 164), sostiene que cuando aludimos al tipo de investigación, nos referimos a su clasificación. Los tipos de investigación varían en estrategias y objetivos con los cuales se desarrolla el proceso de investigación. A continuación se muestra los tipos de investigación en la que se basó el presente proyecto:

### **a) Según su finalidad: Investigación Aplicada**

Este tipo de investigación se basa en sus “descubrimientos y aportes teóricos para llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad” (VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 164), este quiere decir que la investigación aplicada se orienta a solucionar problemas, para lo cual busca saber para proceder, ejecutar, implementar y modificar. En la presente investigación se aplican los conceptos de la metodología del ciclo de Deming (PHVA) para conocer, los problemas que no posibilitan elevar la productividad en el ensamblado de trimotos de carga en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C.

### **b) Según su carácter: Investigación Cuantitativa**

Este tipo de investigación según (VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 106), se caracteriza “porque se usa la recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además, los métodos o



técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis”. La presente investigación se fundamenta en la recolección de datos medibles, para poder validar las hipótesis en el proceso de ensamblado de trimotos de carga en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C.

**c) Según su nivel de investigación: Investigación descriptiva**

(VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 168), nos dice que este nivel de investigación “mide y describe las características de los hechos o fenómenos”. Es decir, exclusivamente intenta medir y recolectar información en base a las variables que se mencionan. El presente estudio, utiliza el nivel descriptivo, porque cuantificará y analizará la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos de carga en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C.

**d) Según su alcance temporal: Investigación longitudinal**

(BERNAL Torres, 2010 pág. 120), nos dice que en este tipo de investigación “se obtienen datos de la misma población en distintos momentos durante un período determinado, con la finalidad de examinar sus variaciones en el tiempo”. Los datos que serán comparados y analizados se tomarán del registro de unidades ensambladas por semana en el proceso de ensamblado de trimotos de carga en un período de tiempo establecido.

### **2.1.1. Diseño de la Investigación**

Según (HERNÁNDEZ Sampieri, 2014 pág. 151), los diseños cuasiexperimentales manejan adrede por lo menos una variable independiente, con el fin de percibir su efecto y relación en la variable dependiente. El presente estudio desarrolla un diseño de investigación cuasi experimental, por lo que al aplicar el ciclo de Deming (PHVA) se observará el efecto y relación que tiene directamente a la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos de carga en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C.

## 2.2. Variables

La variable es cualquier particularidad, característica, cualidad, singularidad que está presente en los procesos, individuos, grupos, que al medirse varían una relacionada a la otra (VALDERRAMA Mendoza, 2013 pág. 157). En esta investigación se medirán y analizarán los atributos cuantitativos de la variable independiente con respecto a la variable dependiente.

### 2.2.1. Variables Independientes

Esta variable tiene como característica fundamental, que no depende de otras, por lo contrario de ella dependen otras variables. En la presente investigación se tiene como variable independiente el nivel de cumplimiento del ciclo de Deming (PHVA), ya que (GUTIÉRREZ Pulido, 2014 pág. 120), indica que el ciclo PHVA “es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. Esta variable será aplicada en el proceso de ensamblado de trimotos de carga en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C. La cual será medida, por Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming:

$$\text{Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming} : \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultado Esperado}} \times 100$$

### 2.2.2. Variables Dependientes

Este tipo de variables, su desenvolvimiento se ve influido por la variable dependiente, es decir su modo de ser está limitado por otros hechos. En la presente investigación se tiene como variable dependiente La productividad del proceso de ensamblado de trimotos de carga en la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C. (MEDIANERO Burga, 2016), define la productividad “como la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales”. Por lo que la variabilidad de la productividad dependerá de la

aplicación del ciclo de Deming (PHVA) en el proceso. Según (GARCÍA Cantú, 2011 pág. 17), la productividad será medida por los siguientes indicadores: Nivel de eficiencia y Nivel de eficacia.

### **2.2.3. Operacionalización de Variables**

(BERNAL Torres, 2010 pág. 141), nos dice que la Operacionalización de las variables, consiste en trasladar las variables a indicadores, es decir convertir los conceptos a unidades cuantificables. Ver Tabla 2.

Tabla 2: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: Ciclo de Deming	(Gutiérrez Pulido, 2014), indica que el ciclo FHVA "es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y a productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización.	Para evaluar el cumplimiento del ciclo de Deming en la mejora en el proceso de ensamblado de trinitos de carga usaremos las dimensiones Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.	Planificar	Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming (Nv. Cump. CD)	$\text{Niv. Cump. C.D.} = \frac{\text{Resultados Alcanzados}}{\text{Resultado Esperado}} * 100$	Razón
			Hacer			
			Verificar			
			Actuar			
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
Variable Dependiente: Productividad	(MEDIANERO BURSA, 2016 pág. 24), nos dice que "La productividad es la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales	Para evaluar a Productividad se usaran las dimensiones eficiencia, eficacia, los cuales se evaluaron con indicadores como: nivel de eficiencia por unidad, nivel de eficacia por día, estos serán medidos y analizados en el proceso de ensamblado de trinitos de carga.	Eficiencia	Índice de eficiencia	$EF = \frac{TP \times \text{unidad}}{TU \times \text{unidad}} \times 100$ <p>IEF: Índice de eficiencia TP: Tiempo Programado TU: Tiempo Utilizado</p>	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia	$IE = \frac{UL \times \text{día}}{UP \times \text{día}} \times 100$ <p>IE: Índice de eficacia UL: Unidades Logradas UP: Unidades programadas</p>	

Fuente: elaboración propia

### **2.3. Población y Muestra**

“Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra”. (HERNÁNDEZ Sampieri, 2014 pág. 170), este capítulo de la investigación, consiste en determinar quiénes y qué particularidades deben poseer los sujetos a estudiar.

#### **2.3.1. Población**

Para la presente investigación se consideró que la población es única y fueron las unidades ensambladas por día en la empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C, las cuales fueron observadas durante el periodo de junio a octubre del 2017 de lunes a sábado en horario de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.

#### **2.3.2. Muestra**

Debido a que la población a estudiar es pequeña, se utilizó una muestra igual a la población, siendo éstas las unidades ensambladas del proceso de Ensamblado de la empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C. En el proceso de ensamblado se trabaja según los requerimientos del cliente, en esta área existen diversas actividades, realizadas tanto de forma manual, como con maquinaria.

#### **2.3.3. Muestreo**

En este caso no se utilizó muestreo ya que se trabajó con tamaño de muestra igual a la población total.

### **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

“El momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos”. (HERNÁNDEZ Sampieri, 2014 pág. 196). Para



efectuar el desarrollo de la investigación se utilizará para la recolección de datos diversas técnicas e instrumentos.

#### **2.4.1. Técnicas de Recolección de Datos**

Para realizar este estudio, se empleó como técnicas de recolección de datos el trabajo de campo, donde se efectuó la observación directa a los trabajadores en cada puesto del proceso de ensamblado y al proceso mismo, para luego analizar los datos obtenidos, y determinar los factores que influyen en la productividad.

#### **2.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos**

Para recoger y almacenar los datos se utilizó como instrumento de registro de información, la ficha de registro de tiempos de ensamblado de unidades por actividades, cuyos datos deben ser confiables y válidos.

#### **2.4.3. Validez**

La validez de los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos es el juicio de expertos, cual está dada por 03 ingenieros industriales de la UCV. (Ver Anexo 4)

EXPERTO	DNI	FIRMA
Dávila Laguna Ronald	22423025	
Bravo Rojas <u>Leonidas</u>	08634546	
Saavedra Farfán Martín	02649481	

#### **2.4.4. Confiabilidad**

La confiabilidad del instrumento está dado por la misma naturaleza de la investigación cuantitativa; ya que produce resultados consistentes en diferentes



lugares y tiempos en el proceso de ensamblado de la Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C. En el estudio se utilizó las hojas de registro de tiempos de ensamblado validada por el Gerente de la Empresa.

## **2.5. Métodos de Análisis de Datos**

### **2.5.1. Análisis Descriptivo**

Se realizó un análisis descriptivo mediante la estadística descriptiva, con la cual se estudió las medidas de tendencia central (Mediana, Media y Moda), las medidas de variación y gráficos (Gráficos de control, etc.).

### **2.5.2. Análisis Inferencial**

De igual modo, se hizo un análisis inferencial usando la estadística inferencial, donde se localizó la prueba de normalidad para comprobar si los datos son paramétricos (se contrasta la normalidad para datos  $>30$  con Kolmogorov Smirnov y para datos  $< 30$  con Shapiro Wilk). A su vez para datos que se origina de una distribución normal  $p\text{valor} \leq 0.05$  se aplicará el estadígrafo T-Student y para datos con  $p\text{valor} > 0.05$  el estadígrafo Wilcoxon.

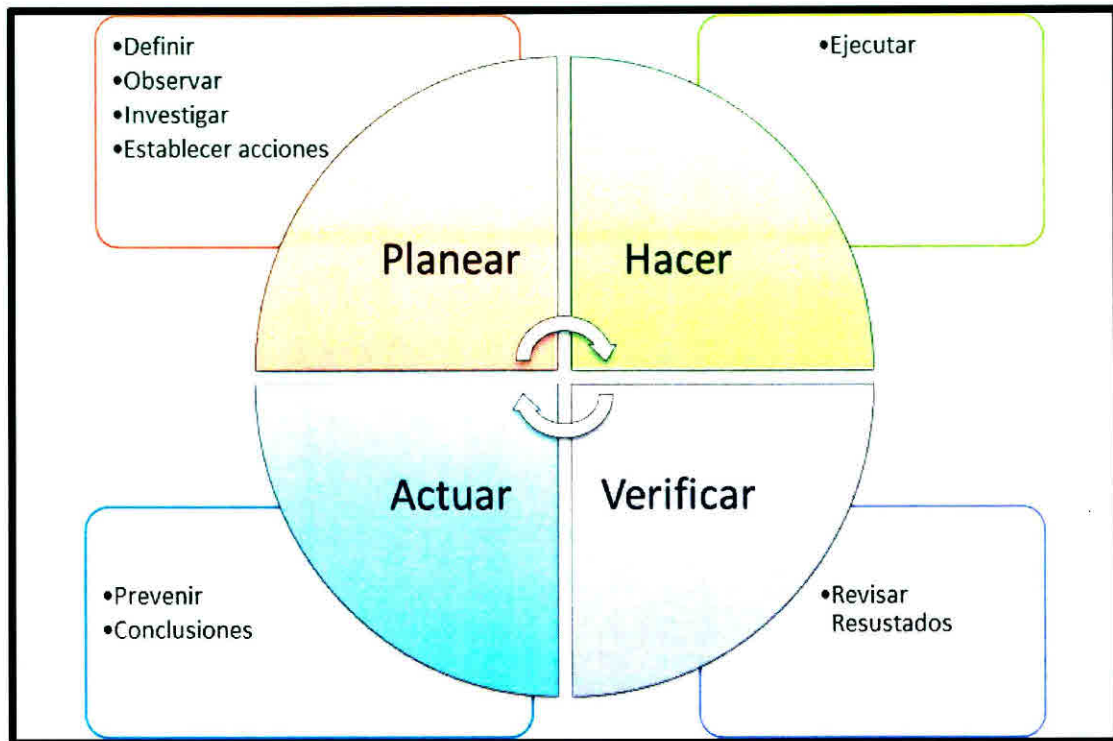
## **2.6. Aspectos Éticos**

Se da fe, que este trabajo no es Copiado ni plagiado, todos los datos son veraces. Se cuenta con el consentimiento de la empresa JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C., para mostrar los datos, los cuales no serán utilizados de forma incorrecta. Se somete a las reglas administrativas de la institución.

## **2.7. Desarrollo de la propuesta**

La Aplicación del Ciclo de Deming corresponde a la propuesta planteada para la incrementación de la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos. Las cuatro etapas del Ciclo de Deming y sus 8 pasos (Ver Gráfico 10), se adaptaron y aplicaron a la realidad de la Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

**Gráfico 10: Ciclo de Deming y sus 8 pasos**



Fuente: Elaboración propia.

### **2.7.1. Situación Actual**

Para poder desarrollar esta propuesta de mejora es necesario conocer a fondo la situación actual de la empresa en estudio.

JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C. fue creada en octubre del 2008, con la finalidad de otorgar servicios de ensamblaje de motocicletas, trimotos de pasajeros y trimotos de carga a distintas empresas del sector motor, como son Derco Perú S.A., Cayman S.A.C., entre otras. Es una empresa comprometida con la Calidad, que aplica las Buenas Prácticas de Manufacturas y Almacenamiento dentro de los estándares de calidad, agregando los valores y el desarrollo de las competencias de su personal, logrando así la más alta satisfacción de nuestros clientes. Pretende alcanzar la excelencia de sus servicios a través de la mejora continua, y el estricto cumplimiento de la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente.

Su Visión es Ser conocida como la mejor empresa ensambladora del Perú, reconocida por:

- La calidad en sus servicios.
- Un clima laboral que bienestar.
- Desarrollo sostenible.

Su Misión es ser una Empresa altamente competitiva que desarrolla, fabrica y ensambla, vehículos menores con calidad, logrando la eficacia a través de la mejora continua. Orientados a satisfacer las expectativas de sus clientes, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los seres humanos y preservando el medio ambiente.

Los valores que la empresa desarrolla están orientados a sus clientes, autoridades y trabajadores, basados en el respeto, transparencia y veracidad. Motivan e incentivan a su personal en el marco de un buen clima organizacional, tomando en cuenta siempre la integridad y la responsabilidad en sus actos.

- Respeto a todas las personas
- Integridad
- Satisfacción del Cliente
- Eficiencia
- Actitud Positiva
- Seguridad

Actualmente cuenta con una planta de operaciones en PUENTE PIEDRA, con un área total de 1000 metros cuadrados, ubicado en la Calle 4 N° 383 Urbanización Naranjito, en el distrito de Pte. Piedra. La Empresa da cobertura de servicios de Ensamblaje a dos de las empresas más importantes de Lima, como son: Derco Perú S.A., Caymán S.A.C. entre otras. (Ver Anexo 5).

La empresa cuenta con cuatro Áreas establecidas:



### **Gerencia General**

Área imprescindible, es la cabeza de la organización. Establece los objetivos y la dirige hacia ellos. Está relacionada con el resto de áreas, para controlar el trabajo que desempeñan y el cumplimiento de los objetivos.

### **Administración y Recursos Humanos.**

Relacionada con el funcionamiento de la empresa. Se encarga desde contrataciones, tanto de proveedores como de personal, y pagos de planilla.

### **Producción**

Área donde se realiza la recepción, los inventarios, la producción y el despacho de las unidades, de acuerdo a solicitud de los clientes. Para luego ser distribuidos para la comercialización.

### **Contabilidad y Finanzas**

La contabilidad es un reglamentario para todas las empresas, es obligatorio que se lleve un registro contable. Se tomará en cuenta todos los movimientos de dinero, dentro y fuera de la empresa. Realizará todos los pagos correspondientes a impuestos y aseguraciones según sea el caso.

En el Área de Producción cuenta con dos procesos establecidos:

**Área de Ensamblado:** Donde se realiza el ensamblado de las unidades según los requerimientos del cliente. (Ver organigrama del Área en el Anexo N° 6)

**Área de Fabricación:** Donde se realiza la fabricación de Carenados para los trimotos de pasajeros, bases de Motores fuera de Borda, etc. De acuerdo a la solicitud de los clientes.

### **Área de Ensamblado**

En esta área existen diversas actividades, realizadas tanto de forma manual, como con maquinaria. Está a cargo de un Jefe de ensamblado, encargado de revisar que el área de producción y los equipos estén aptos para iniciar el proceso; a su vez

que los operarios (tres) estén capacitados en el ensamblaje y modelo a ensamblar, debido a que los modelos van evolucionando rápidamente y cada modelo tiene características específicas para el armado; también se debe tomar en cuenta los requerimientos de los clientes para cada unidad. (Ver organigrama del Área en el Anexo 6).

El proceso de ensamble de unidades cuenta con 28 actividades bien establecidas, las cuales deben ser desarrolladas por tres operarios, en tres puestos de ensamble, en un tiempo determinado. (Ver Anexo 7).

- **Puesto 1: Armado de estructura del chasis:**

- Pre-ensamble y soldado del chasis.
- Pre-ensamble de coronas y muelles.
- Colocación de coronas y muelles.
- Pre-ensamble de telescópica.
- Colocación de telescópica.
- Colocación de barra estabilizadora y cardan.
- Colocación de Varillas de freno posterior y delantera.
- Colocación de freno de mano.
- Colocación de llantas.

- **Puesto 2: Sistema eléctrico y motor:**

- Pre-ensamble de soporte de motor (soporte inferior y superior).
- Pre-ensamble de motor.
- Colocación del soporte de motor y motor.
- Pre-ensamble de carburador con filtro de aire.
- Colocación de carburador y filtro de aire
- Colocación de todo el sistema eléctrico.
- Pre-ensamble del timón (manijas, manubrios y estructura del timón).
- Colocación del timón.
- Colocación de los cables ( freno, embrague , acelerador y shock)

- Pre-ensamble de tubo de escape y silenciador.
- Colocación del tubo de escape y silenciador.

• **Puesto 3: Acabados:**

- Colocación de faro delantero.
- Colocación de asiento de conductor.
- Colocación de tapas laterales de motor.
- Pre-ensamble de tanque de combustible.
- Colocación de tanque de combustible.
- Pre-ensamble de soporte de tablero y tablero.
- Colocación del soporte y tablero de control.
- Colocación de máscara delantera.

En el Diagrama de Pareto (Ver Gráfico 8), se identificó que las causas más frecuentes que influyen en la baja productividad del proceso, son los tiempos de ensamblado, debido a excesivos trabajos manuales y procesos no bien definidos, ni estandarizados. Por lo cual se analizó durante 18 días las 28 actividades que se realizan en los 3 Puestos de trabajo del proceso de ensamblado, elaborando por cada puesto de trabajo un Diagrama de Pareto, con la finalidad de identificar las actividades que ocupan mayor tiempo en el proceso de ensamblado. Para lo cual se utilizó las hojas de registro de tiempo de ensamble proporcionado por la empresa, de las 63 unidades terminadas en ese periodo. (Ver Anexo 2).

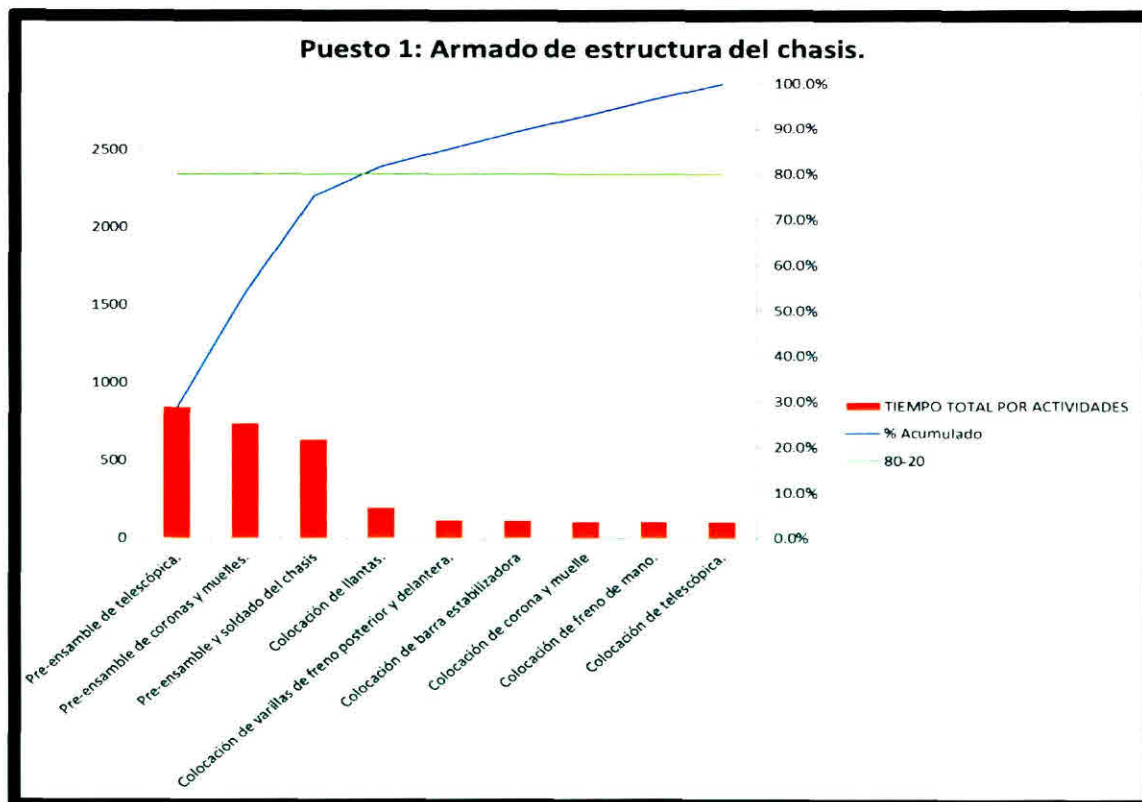


Tabla 3: Cuadro de Pareto Puesto N° 1

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE UNIDAD	TIEMPO TOTAL POR ACTIVIDADES	%	% Acumulado
Puesto 1: Armado de estructura del chasis.	1	Pre-ensamble de telescópica.	843	28.8%	28.8%
	2	Pre-ensamble de coronas y muelles.	731.5	25.0%	53.8%
	3	Pre-ensamble y soldado del chasis	629.5	21.5%	75.2%
	4	Colocación de llantas.	190.5	6.5%	81.8%
	5	Colocación de varillas de freno posterior y delantera.	112	3.8%	85.6%
	6	Colocación de barra estabilizadora	110	3.8%	89.3%
	7	Colocación de corona y muelle	105.5	3.6%	92.9%
	8	Colocación de freno de mano.	104.5	3.6%	96.5%
	9	Colocación de telescópica.	102.5	3.5%	100.0%
			2929		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11: Diagrama de Pareto Puesto N° 1



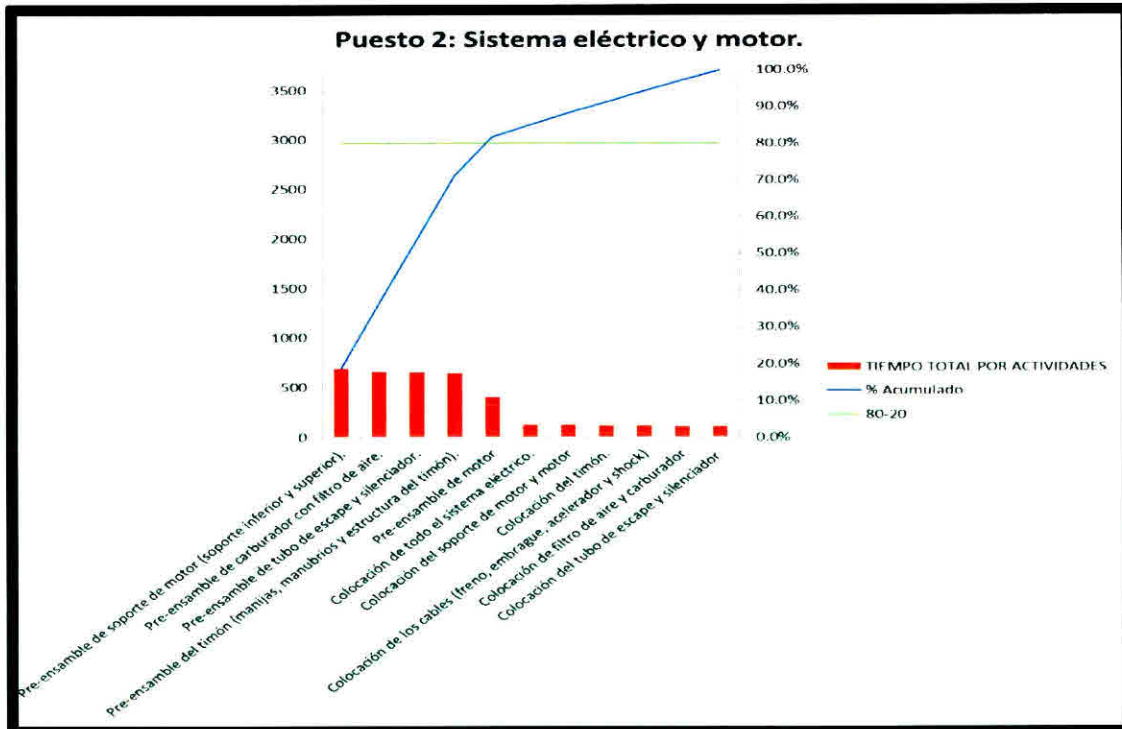
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Cuadro de Pareto Puesto N° 2

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE UNIDAD	TIEMPO TOTAL POR ACTIVIDADES	%	% Acumulado	80-20
Puesto 2: Sistema eléctrico y motor.	1	Pre-ensamble de soporte de motor (soporte inferior y	688.5	18.5%	18.5%	80%
	2	Pre-ensamble de carburador con filtro de aire.	655	17.6%	36.2%	80%
	3	Pre-ensamble de tubo de escape y silenciador.	647.5	17.4%	53.6%	80%
	4	Pre-ensamble del timón (manijas, manubrios y	642.5	17.3%	70.9%	80%
	5	Pre-ensamble de motor	396.7	10.7%	81.6%	80%
	6	Colocación de todo el sistema eléctrico.	121.5	3.3%	84.9%	80%
	7	Colocación del soporte de motor y motor	121	3.3%	88.2%	80%
	8	Colocación del timón.	113	3.0%	91.2%	80%
	9	Colocación de los cables (freno, embrague, acelerador y	110.5	3.0%	94.2%	80%
	10	Colocación de filtro de aire y carburador	108.5	2.9%	97.1%	80%
	11	Colocación del tubo de escape y silenciador.	107.5	2.9%	100.0%	80%
			3712.2			

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12: Diagrama de Pareto Puesto N° 2



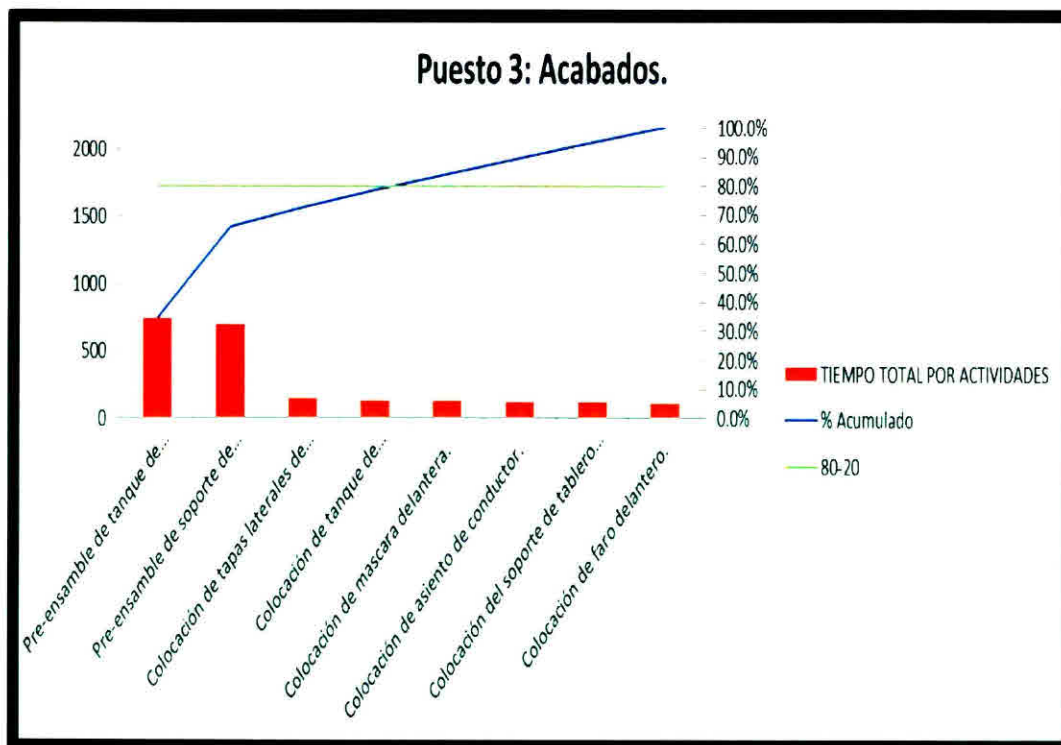
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Cuadro de Pareto Puesto N° 3

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE UNIDAD	TIEMPO TOT/ POR ACTIVIDADES	%	% Acumulado	80-20
Puesto 3: Acabados.	1	Pre-ensamble de tanque de combustible.	734	34.0%	34.0%	80%
	2	Pre-ensamble de soporte de tablero y tablero	693	32.1%	66.0%	80%
	3	Colocación de tapas laterales de motor.	146	6.8%	72.8%	80%
	4	Colocación de tanque de combustible.	126	5.8%	78.6%	80%
	5	Colocación de mascara delantera.	122.5	5.7%	84.3%	80%
	6	Colocación de asiento de conductor.	115	5.3%	89.6%	80%
	7	Colocación del soporte de tablero y tablero	114.5	5.3%	94.9%	80%
	8	Colocación de faro delantero.	109.5	5.1%	100.0%	80%
			2160.5			

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13: Diagrama de Pareto Puesto N° 3



Fuente: Elaboración propia.



Analizando los gráficos de Pareto realizados en cada puesto de ensamblado, podemos observar que en el Puesto N° 1, el 75.2% del tiempo de ensamblado está representado por actividades de Pre-ensamble; en el Puesto N° 2, las actividades de Pre-ensamble reflejan el 81.6 % del tiempo; y en el Puesto N° 3, de igual forma las actividades de Pre-ensamble ocupan el 66 % del tiempo.

Del estudio de los 18 días (63 unidades), se pudo evidenciar que se está ensamblando entre 3 o 4 día, incumpliendo la demanda de 8 unidades por día; reflejados en una eficiencia promedio de 34.53% (Ver Tabla 6). De igual manera se analizó la eficacia del proceso con un promedio de 43.75% (Ver tabla 7). En conclusión se pudo evidenciar que **la eficiencia y la eficacia** del proceso de ensamblado están muy por debajo de lo requerido (100%), afectando directamente a la productividad reflejada en 15.12%. (Ver Tabla 8).

**Tabla 6: Eficiencia del Proceso de Ensamblado por Día**

	Día	REQUERIMIENTO		ORDEN DE ENSAMBLADO		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
		Unidades programadas	Tiempo Estimado x Und. (min.)	Unidades Logradas	Tiempo de Ejecución x Und. (min.)			
Semana 1	1	8	52.5	3	157.7	0.3330	0.3750	0.1249
	2	8	52.5	4	151.5	0.3465	0.5000	0.1733
	3	8	52.5	4	149.9	0.3503	0.5000	0.1751
	4	8	52.5	3	152.0	0.3454	0.3750	0.1295
	5	8	52.5	3	153.7	0.3416	0.3750	0.1281
	6	8	52.5	3	151.7	0.3462	0.3750	0.1298
Semana 2	7	8	52.5	4	151.2	0.3473	0.5000	0.1736
	8	8	52.5	3	152.2	0.3450	0.3750	0.1294
	9	8	52.5	4	153.5	0.3420	0.5000	0.1710
	10	8	52.5	3	152.2	0.3450	0.3750	0.1294
	11	8	52.5	4	150.1	0.3497	0.5000	0.1749
	12	8	52.5	4	151.5	0.3465	0.5000	0.1733
Semana 3	13	8	52.5	3	150.3	0.3492	0.3750	0.1310
	14	8	52.5	4	150.8	0.3483	0.5000	0.1741
	15	8	52.5	4	151.4	0.3468	0.5000	0.1734
	16	8	52.5	3	151.7	0.3462	0.3750	0.1298
	17	8	52.5	4	151.6	0.3462	0.5000	0.1731
	18	8	52.5	3	154.3	0.3402	0.3750	0.1276
				63		0.3453	0.4375	0.1512

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7: Eficacia del Proceso de Ensamblado por Día**

	Día	REQUERIMIENTO		ORDEN DE ENSAMBLADO		EFICACIA
		Unidades programadas	Tiempo Estimado x Und. (min.)	Unidades Logradas	Tiempo de Ejecución x Und. (min.)	
Semana 1	1	8	52.5	3	157.7	0.3750
	2	8	52.5	4	151.5	0.5000
	3	8	52.5	4	149.9	0.5000
	4	8	52.5	3	152.0	0.3750
	5	8	52.5	3	153.7	0.3750
	6	8	52.5	3	151.7	0.3750
Semana 2	7	8	52.5	4	151.2	0.5000
	8	8	52.5	3	152.2	0.3750
	9	8	52.5	4	153.5	0.5000
	10	8	52.5	3	152.2	0.3750
	11	8	52.5	4	150.1	0.5000
	12	8	52.5	4	151.5	0.5000
Semana 3	13	8	52.5	3	150.3	0.3750
	14	8	52.5	4	150.8	0.5000
	15	8	52.5	4	151.4	0.5000
	16	8	52.5	3	151.7	0.3750
	17	8	52.5	4	151.6	0.5000
	18	8	52.5	3	154.3	0.3750
				63		0.4375

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8: Productividad del Proceso de Ensamblado por Día**


	Día	REQUERIMIENTO		ORDEN DE ENSAMBLADO		PRODUCTIVIDAD
		Unidades programadas	Tiempo Estimado x Und. (min.)	Unidades Logradas	Tiempo de Ejecución x Und. (min.)	
Semana 1	1	8	52.5	3	157.7	0.1249
	2	8	52.5	4	151.5	0.1733
	3	8	52.5	4	149.9	0.1751
	4	8	52.5	3	152.0	0.1295
	5	8	52.5	3	153.7	0.1281
	6	8	52.5	3	151.7	0.1298
Semana 2	7	8	52.5	4	151.2	0.1736
	8	8	52.5	3	152.2	0.1294
	9	8	52.5	4	153.5	0.1710
	10	8	52.5	3	152.2	0.1294
	11	8	52.5	4	150.1	0.1749
	12	8	52.5	4	151.5	0.1733
Semana 3	13	8	52.5	3	150.3	0.1310
	14	8	52.5	4	150.8	0.1741
	15	8	52.5	4	151.4	0.1734
	16	8	52.5	3	151.7	0.1298
	17	8	52.5	4	151.6	0.1731
	18	8	52.5	3	154.3	0.1276
				63		0.1512

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.2. Propuesta de Mejora

Para el desarrollo de la tesis a fin de dar solución a la problemática descrita en J.V. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., se investiga herramientas de ingeniería existentes enfocadas en la mejora continua en la que se ubica el PHVA (Ciclo de Deming) como la herramienta que se adapta a nuestra realidad y nos permite analizar, diseñar y solucionar sin generar costos excesivos en la implementación. Para la elección de la herramienta que se adapte a las necesidades de la empresa se elabora el siguiente cuadro de puntuación (Ver tabla 9) utilizando la escala de Likert del 1 al 5, donde 1 es menos beneficioso y 5 es más beneficioso.

**Tabla 9: Cuadro de Puntuación**

DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
1	Menos beneficioso
2	
3	
4	
5	Muy beneficioso

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se le asignó la puntuación a un determinado factor y/o criterio (costo, tiempo, facilidad y aplicabilidad) por cada herramienta y/o alternativas de solución. El PHVA obtuvo una puntuación de 18 demostrando que se adapta mejor a la realidad de la empresa. (Ver Tabla 10).

**Tabla 10: Cuadro de Análisis de alternativas de solución**

HERRAMIENTA / CRITERIO	COSTO	FACILIDAD	TIEMPO	APLICABILIDAD	TOTAL
SMED	1	3	3	3	10
TPM	1	1	2	1	5
SIX SIGMA	1	2	2	1	6
PHVA	5	4	4	5	18
5 S	5	4	5	1	15

Fuente: Elaboración propia.



De la Tabla 10 se denota que las metodologías Six Sigma queda relegada debido a su aplicación es mayormente a procesos de manufactura y asimismo se necesita un gran inversión y uso de herramientas para su aplicación, del mismo modo el TPM es una metodología de gran inversión la cual requiere un tiempo de ejecución mayor debido a la preparación del personal. Si bien la metodología SMED se encarga de mejorar los tiempos empleados entre los cambios de maquinarias para nuestra realidad no es suficiente para dar solución a nuestro problema; del mismo modo el 5 S tiene como objetivo alcanzar áreas bien estructuradas, ordenadas y limpias; en cambio para J.V. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., la herramienta a aplicar debe mejorar el proceso de ensamblado centrándose en la planificación y ejecución del servicio que se brinda, es por tal motivo que se opta por aplicar el Ciclo de Deming (PHVA) dado que requiere un menor tiempo de inversión y no representa un gran costo de inversión.

Para implementar el Ciclo de Deming (PHVA) se realizó un cronograma de actividades (Ver Tabla 11) en las que se muestran las actividades por cada etapa, y asimismo se observa el presupuesto para la aplicación de la metodología (Ver Tabla 12).

En el estudio también se realizó una Preprueba del Ciclo de Deming (Ver Tabla 13) para evidenciar el actual nivel de cumplimiento del proceso de ensamblado. Esta Preprueba servirá de base para la mejora del proceso.



Tabla 11: Cronograma de Implementación del Ciclo de Deming

DIAGRAMA DE GANTT PARA LA APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING																		
ETAPA	PASOS	ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
PLANEAR	1) Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema.	Recolección de datos históricos																
	2) Buscar todas las posibles causas.	Buscar todas las posibles causas.																
		Elaboración del diagrama Causa - Efecto																
	3) Investigar cual es la causa o el factor más importante.	Elaboración del diagrama de Pareto																
		Estudio de la información obtenida																
		Diagnostico de la realidad de la empresa																
HACER	5) Poner en práctica el plan de acción.																	
		Definir posibles mejoras																
		Definir tiempo de realización																
		1° Mejora																
VERIFICAR	6) Revisar los resultados obtenidos.	2° Mejora																
		Recolección de datos post 1ra mejora																
		Recolección de datos post 2da mejora																
ACTUAR	7) Prevenir la recurrencia del problema.	Análisis de resultados																
	8) Conclusión.																	


Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12: Presupuesto de Implementación del Ciclo de Deming

PRESUPUESTO PARA LA APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING																		
ETAPA	PASOS	ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
PLANEAR	1) Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema.	Recolección de datos históricos	250	250	250													
	2) Buscar todas las posibles causas.	Buscar todas las posibles causas.				150												
		Elaboración del diagrama Causa - Efecto				230												
	3) Investigar cual es la causa o el factor más importante.	Elaboración del diagrama de Pareto					180											
		Estudio de la información obtenida					275											
		Diagnostico de la realidad de la empresa					180	180										
HACER	4) Considerar las medidas remedio para las causas más importantes.								250									
		Definir posibles mejoras							150									
		Definir tiempo de realización							180									
		1° Mejora								685								
		2° Mejora											2500					
VERIFICAR	6) Revisar los resultados obtenidos.	Recolección de datos post 1ra mejora									250	250						
		Recolección de datos post 2da mejora												250	250	250		
ACTUAR	7) Prevenir la recurrencia del problema.	Análisis de resultados															430	
	8) Conclusión.																250	
Inversión por Actividades			250	250	250	380	635	180	580	685	250	250	2500	250	250	250	680	0
Inversión total de implementación			7640															

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Preprueba del Ciclo de Deming



**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

---

FORMATO DE CONTROL Y AUDITORIA PARA REGULAR LA METODOLOGÍA DEL CICLO DE DEMING				
	N°	FACTOR DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES	PUNTAJACIÓN
<b>PLANIFICAR</b>	1	Recursos Humanos	Definición del Personal	1
	2	Producción	Revisión de ensamblado	1
	3	Mantenimiento	Revisión de mantenimiento de maquinaria y herramientas	0
	4	Método	Estudio de tiempos	1
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>		16	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>
<b>HACER</b>	5	Recursos Humanos	Programación de actividades del personal	0
	6	Producción	Revisión de ensamblado de factos	1
	7	Mantenimiento	Definición del soporte de mantenimiento de maquinaria y herramientas	0
	8	Método	Realización del estudio de tiempos	1
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>		16	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>
<b>ACTUAR</b>	9	Recursos Humanos	Revisión de marcha de la capacitación del Personal	0
	10	Producción	Revisión de ensamblado	1
	11	Mantenimiento	Mantenimiento de estado de maquinaria y herramientas	0
	12	Método	Aplicación del estudio de tiempos	1
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>		16	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>
<b>VERIFICAR</b>	13	Recursos Humanos	Revisión de utilización del personal del personal	0
	14	Producción	Cumplimiento de estudio de la revisión de ensamblado	1
	15	Mantenimiento	Cumplimiento de mantenimiento	1
	16	Método	Estudio de tiempos en continuo	1
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>		16	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		64	<b>RESULTADO ALCANZADO GENERAL</b>	13

PUNTAJACIÓN	Detalle de puntuación
0	Cumplimiento 0%
1	Cumplimiento 25%
2	Cumplimiento 50%
3	Cumplimiento 75%
4	Cumplimiento 100%

<b>Resultados Alcanzados</b>	13
<b>Resultados Esperados</b>	64

<b>Nivel de cumplimiento</b>	23.44%
------------------------------	--------

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**

*Enrique T. Cayero Varguía*

**Gerente General**

Mz. B Lote 6 A.M. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima

Tel: 521-5612 / Cel. 945091516 / 955668695 / RPM# 571734 / 0115658

Fuente: Elaboración propia.



### **2.7.3. Implementación de la propuesta de mejora**

#### **2.7.3.1. Primera Mejora**

Para la implementación de la mejora, debemos seguir los 8 pasos descritos en el Ciclo de Deming.


##### **PASO 1: Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema**

En la actualidad la empresa cuenta con una demanda de 8 unidades por día en el ensamblado de trimotos de carga, sin embargo no se está logrando alcanzar los resultados proyectados. La baja productividad está disminuyendo su nivel de competitividad en el mercado, generando insatisfacción en sus clientes. Para poder identificar los factores que generan la baja productividad del proceso de ensamblado de trimotos, se realizó una Gráfica de Control (Ver Gráfico 6), donde se muestra la eficiencia por 18 días (63 unidades) donde se observó que el proceso es estable, porque está dentro de los límites de control de las muestras (3 o 4 unidades por día) con un 34.53%, sin embargo es incapaz porque no cumple lo requerido por el cliente. Se realizó el gráfico con los datos de la hoja de registro proporcionada por la empresa (Ver Anexo 2).

##### **PASO 2: Buscar todas las causas posibles**

Para el análisis del problema general del presente estudio, se realizó una reunión con el Gerente General, Jefe de Producción y encargado del Área de ensamblado de trimotos de carga (Ver Imagen 1), con la finalidad de identificar las posibles causas que afectan el proceso; Se realizó un Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto), para determinar en qué factor específico se encuentran las principales causas (Ver Gráfico 7).

Imagen 1: Acta de Asistencia, Productividad del Área de Ensamblado



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

---

### ACTA DE ASISTENCIA

**TIPO** : ☐ INDUCCIÓN ☐ CAPACITACIÓN ☐ SIMULACIÓN ☐ OTRO (X)

**TEMA** : Productividad del área de Ensamblado

**OBJETIVO** : Identificar las causas que afectan la productividad

**PONENTE** : Jorge Luis Rojas

**FECHA** :

**HORA INICIO** : 8:00 am **HORA FIN** : 10:00 am


**DIRIGIDO A** : Jefes de grupo de Ensamblado

**RELACION DEL PERSONAL ASISTENTE**

N°	NOMBRE	DNÍ	FIRMA
1	Jorge Luis Rojas	00000000	[Firma]
2	[Nombre]	[DNÍ]	[Firma]
3	[Nombre]	[DNÍ]	[Firma]
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

**RESPONSABLE DEL REGISTRO**  
 Nombre: [Nombre]  
 Cargo: [Cargo]  
 Observaciones: Sin Observaciones

Fecha: [Fecha]  
 Firma: [Firma]

  
 [Firma]  
 Jorge L. Rojas  
 Gerente General

N° Y ASISTENTES: \_\_\_\_\_ PONENTE: \_\_\_\_\_

---

Ma. B Lote 6 A.M. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Telf.: 523-5612 / Cel.: 945091516 / 94568665 / RPM 9 571734 / 0115658

Fuente: JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos menores S.A.C.

### PASO 3: Investigar cual es la causa o factor más importante

Con todas esta posibles causas se efectuó un Diagrama de Pareto evidenciando que las causas más recurrentes eran: a) Tiempos de ensamblado no estandarizados, b) Tiempos elevados de ensamble, c) Trabajos manuales excesivos, d) Procesos no definidos y e) Falta de registros de Medición; con un acumulado de 78.45%. (Ver Gráfico 8)

### PASO 4: Considerar las medidas remedio para las causas más importantes


Para buscar las medidas a tomar para la solución del problema general del presente estudio, se realizó una reunión con el Gerente, jefe y Encargado del Área (Ver Imagen 2). Se elaboró el método 5 W's (siglas del inglés Who, What, Where, When y Why) y 1H (How) el cual se basa buscar las medidas remedio para la solución del problema. Ver tabla 14.

**Tabla 14: Cuadro de la Metodología de las 5 W's**

Causa Raíz	What / Que	Who / Quien	When / Cuando	Where / Donde	Why / Porque	How / Como
Tiempo de ensamblado	Tiempo de ensamblado elevados	1. Gerente General 2. Jefe del área de ensamblado 3. Técnico del área de ensamblado  (Ver Imagen N° 2)	Setiembre - Octubre	Área de ensamblado	Falta de capacitación	Capacitar al personal en ensamblado de cada actividad del proceso
					Falta de orden y limpieza	Capacitación en orden y limpieza
					Inadecuado método de trabajo	Cambio de método de trabajo para aprovechar los tiempos muertos

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 2: Acta de Asistencia, reunión para la mejora continua.



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

---

### ACTA DE ASISTENCIA

TIPO: INDUCCIÓN ☐ CAPACITACIÓN ☐ SIMULACRO ☐ OTRO ☒

TEMA: Mejora continua

OBJETIVO:

PONENTE: Johana Caveno G

FECHA:

HORA INICIO: 9:00 am HORA FIN: 10:00 am

DIRIGIDO A: Gerentes, JEFES y Técnicos

RELACION DEL PERSONAL ASISTENTE:

N°	NOMBRE	DNI	FIRMA
1	<u>Johana Caveno G</u>	<u>41688742</u>	<u>[Firma]</u>
2	<u>Angela Caveno G</u>	<u>4348097</u>	<u>[Firma]</u>
3	<u>Enrique Caveno G</u>	<u>08052382</u>	<u>[Firma]</u>
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

RESPONSABLE DEL REGISTRO:


Nombre: Johana Caveno G

Cargo: Jefe de Producción

Distribución: sin correspondencia

Fecha:

Firma: [Firma]



**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
Esteros Y. Cevallo Valderrama  
Gerente General

Nº ASISTENTES: 03

---

Mz. B Lote 6 A.H. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Tel.: 523-5612 / Cel.: 945091516 / 961666595 / RPM # 571734 / 0115651

Fuente: JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.



### **PASO 5: Poner en práctica las medidas remedio**


Con el uso de la metodología de las 5 Ws, se identificó las medidas a tomar para incrementar la productividad del proceso de ensamblado de trimotos de carga de la empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C. Como primera medida se capacitará al personal (3 operarios) en cada una de las actividades que se realizan para el ensamblado de una unidad, con la finalidad que puedan desarrollarse en cada uno de los puestos de trabajo, reduciendo los tiempos muertos. (Ver Imagen 4). De igual manera se capacitará al personal en el uso de las pistolas neumáticas implementadas en la línea de ensamble para el desarrollo más rápido de las actividades (Ver Imagen 7).

**Imagen 3: Capacitación de las actividades de ensamblado**



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 4: Acta de Asistencia: Ensamble total de unidades


**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

---

### ACTA DE ASISTENCIA

**TIPO :** ☒ INDUCCIÓN ☐ CAPACITACIÓN ☐ SIMULACIÓN ☐ OTRO : \_\_\_\_\_

**TEMA :** Ensamble total de unidades

**OBJETIVO :** Cada operario pueda desarrollarse en cualquier puesto de trabajo




**PONENTE :** Enrique Caceres B

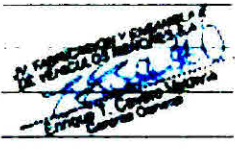
**FECHA :** \_\_\_\_\_

**HORA INICIO :** 08:00 **HORA FIN :** 12:00 pm

**DIRIGIDO A :** Operarios del Proceso de ensamble

**RELACIÓN DEL PERSONAL ASISTENTE**

N°	NOMBRE	ONI	FIRMA
1	Andrés Guevara Ruiz	93216385	
2	CHRISTIAN ZERONSON M	12637526	
3	Juan Pablo Martínez L	70581931	
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____




**RESPONSABLE DEL REGISTRO**

**Nombre :** Jonathan Caceres B


**Cargo :** Jefe de Producción

**Observaciones :** Sin observaciones

**Fecha :** \_\_\_\_\_  
**Firma :** 

03

N° DE ASISTENTES



PONENTE

---

Mz. B Lote S.A. El Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Telf.: 021-5512 / Cel: 945291516 / 955688895 / RPM 3 571734 / 0115656

Fuente: Elaboración propia.

**Imagen 5: Capacitación en el correcto uso de pistolas neumáticas**



Fuente: Elaboración propia.


**Imagen 6: Capacitación en el correcto uso de pistolas neumáticas**



Fuente: Elaboración propia.



Imagen 7: Acta de Asistencia, uso correcto de pistolas neumáticas



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

---

### ACTA DE ASISTENCIA

**TIPO:** ☒ INDUCCIÓN ☐ CAPACITACIÓN ☐ SIMULACRO ☐ OTRO: \_\_\_\_\_

**TEMA:** Uso correcto de Pistolas neumáticas

**OBJETIVO:** Entregas de herramientas de uso correcto de para reducir tiempos de ensamble




**PONENTE:** Enrique Chavez G.

**FECHA:** \_\_\_\_\_


**HORA INICIO:** 08:00 **HORA FIN:** 10:00

**DIRECCIONADO A:** Operarios de Ensamblaje

**RELACIÓN DEL PERSONAL ASISTENTE**


N°	NOMBRE	DNI	FIRMA
1	Diego Sycamore Huilca	10556205	
2	CHRISTOPHER ZEGARRA H.	42637520	
3	Juan Pablo Martinez	913983035	
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____

**RESPONSABLE DEL REGISTRO:**  
 Nombre: Johana Chavez G.  
 Cargo: Jefe de Producción  
 Observaciones: Sin Desviaciones

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Firma: 

**03**

N. DE ASISTENTES

  
**Enrique Y. Chavez Vidales**  
 Gerente General

PONENTE

---

Mz. B Lote 6 A.M. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Tel.: 523-6612 / Cel.: 945091516 / 956668695 / RPM 8 571734 / 0115658

Fuente: JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

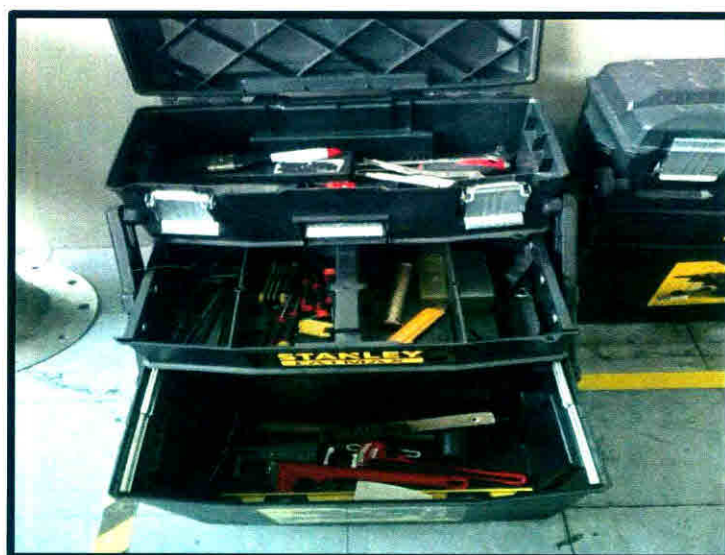
Otra de las causas que afecta los tiempos de ensamblado de unidades, es el tiempo de reposición de piezas (stock), el orden y la limpieza del puesto de trabajo. De igual forma se capacitó al personal en estas actividades con la finalidad de reducir tiempos en el proceso de ensamblado (Ver Imagen 10 y 11). Un área que mantiene un orden en su stock de piezas y en sus herramientas agiliza el proceso de ensamblado de unidades reduciendo tiempos por actividad.

**Imagen 8: Ordenamiento de los puestos de Trabajo.**




Fuente: Elaboración propia.

**Imagen 9: Ordenamiento de Herramientas**



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 10: Acta de Asistencia, Orden y limpieza en el puesto de Trabajo







**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**


---

### ACTA DE ASISTENCIA

**TIPO:** REUNIÓN ☐ ADAPTACIÓN ☒ SIMULACIÓN ☐ OTRO ☐ \_\_\_\_\_  
**TEMA:** Orden y limpieza del Puesto de Trabajo  
**OBJETIVO:** Mantener el área de trabajo ordenada para evitar riesgos  
**PONENTE:** Enrique Cuevas H.  
**FECHA:** \_\_\_\_\_  
**HORA INICIO:** 08:00 am **HORA FIN:** 10:00 am  
**DIRIGIDO A:** Operarios del área de ensamblaje  
**RELACIÓN DEL PERSONAL ASISTENTE:**

N°	NOMBRE	DNI	FIRMA
1	Enrique Cuevas H.	4260320	
2	Enrique Cuevas H.	4260320	
3	Juan Pablo Martínez C.	43987035	
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____




**RESPONSABLE DEL REGISTRO:**  
 Nombre: Enrique Cuevas H.  
 Cargo: Jefe de Producción  
 Fecha: \_\_\_\_\_  
 Firma: 

**CONVENIMIENTO:** En consecuencia

03

N° DE ASISTENTES




PONENTE

---

Mz. B Lote 6 A M. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Telf.: 021-5612 / Cel.: 945091516 / 95566695 / RPN° 571734 / 0113658

Fuente: JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Imagen 11: Acta de Asistencia, Orden de Stock en el puesto de Trabajo



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

---

**ACTA DE ASISTENCIA**

TIPO: INDOCCIÓN / CAPACITACIÓN ☒ SEMI ACRO / OTRO: \_\_\_\_\_

TEMA: Orden de stock en el Puesto de Trabajo

OBJETIVO: Mantener en orden los pizos de las unidades




PONENTE: Enrique Cueva S


FECHA: \_\_\_\_\_

HORA INICIO: 8:00 am HORA FIN: 9:00 am

DIRECCIÓN: Operarios del Area de Ensamblado

RELACION DEL PERSONAL ASISTENTE

N°	NOMBRE	DNI	FIRMA
1	Andrés Alejandro Cueva	71246325	
2	FRANCISCO Zayas	47651420	
3	Juan Pablo Kating	43987035	
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____




RESPONSABLE DEL REGISTRO

Nombre: Enrique Cueva S

Cargo: Infra de Producción


Observaciones: S. C.

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma: 

03

N. DE ASISTENTES



PONENTE

---

Mr. B Lote 8 A.H. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Tel.: 523-5612 / Cel.: 945391516 / 955688095 / RPM 9 571734 / 0915658

Fuente: JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.



De los Diagramas de Pareto elaborados por cada puesto (Ver Gráfico 11, 12 y 13) se concluyó que son las actividades de pre-ensamble los que tienen mayor tiempo de ejecución, haciendo que el proceso sea lento y tenga una baja productividad.

Analizando las hojas de registro del proceso de ensamblado de 63 unidades (Ver Anexo 2), observamos que las actividades del Puesto N° 1 se realizan en un tiempo promedio de 44 min., mientras que las actividades del Puesto N° 2 y N° 3 se realizan en un promedio de 71.3 y 36.7 min., respectivamente. Mientras se desarrollan las actividades del Puesto N° 1 (44 min.) los operarios 2 y 3 se encuentran actualmente realizando trabajos de limpieza y stock de piezas en sus respectivos puestos a la espera que el operario 1 termine todas las actividades que le corresponden por unidad, teniendo una pérdida total de tiempo de ensamble de 159.3 min., promedio (Ver Tabla 15).

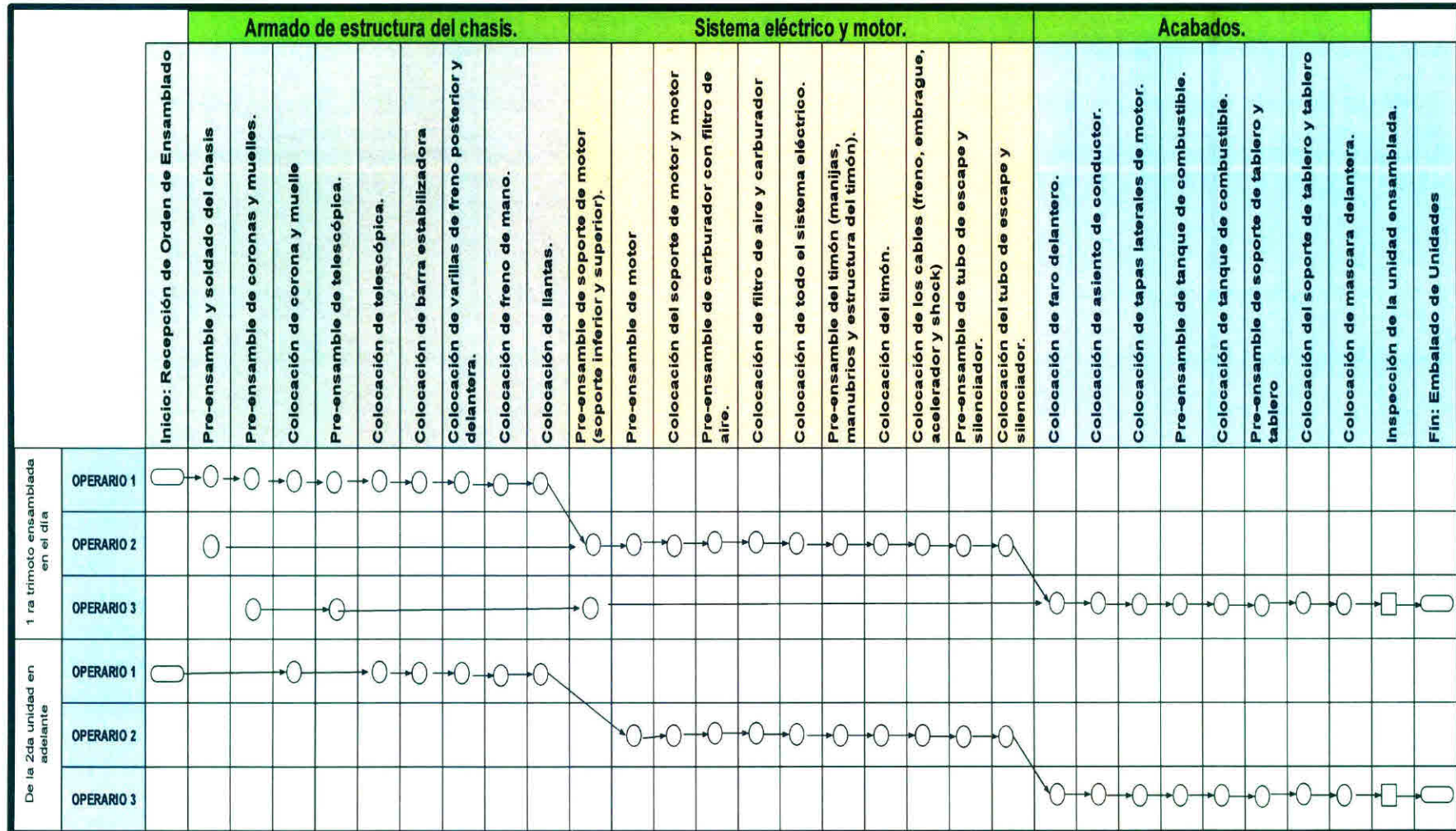
**Tabla 15: Tiempo perdido por puesto (54 unidades)**

	Tiempo perdido por Puesto	Tiempo perdido por Puesto	Tiempo perdido por Puesto	Total de tiempo por puesto
Operario N° 1	0	0	0	0
Operario N° 2	44	0	0	44
Puesto N° 3	44	71.3	0	115.3
				159.3

Fuente: Elaboración propia.

Con la capacitación al personal en todas las actividades de ensamblado por unidad, en la utilización correcta de las pistolas neumáticas y en el orden de los puestos de trabajo, se utilizarán de los 159.3 minutos de tiempo perdido de los operarios N° 1 y N° 2, 136.4 minutos para realizar las 3 actividades de pre-ensamble correspondientes al Puesto N° 1 y la primera actividad de pre-ensamble del Puesto N° 2 para 4 unidades; la diferencia de minutos se emplearán para el stock de los puestos y limpieza del área. (Ver Gráfico 14: Diagrama de Flujo de Actividades de ensamblado).

**Gráfico 14: Diagrama de Flujo de Actividades de Ensamblado**



Fuente: Elaboración propia.

### PASO 6: Revisar los resultados obtenidos

Aplicando la mejora, se analizó los tiempos de ensamblado de unidades durante 12 días (48 unidades). (Ver Anexo 8). De este análisis se evidenció que la capacitación al personal en el ensamblado de todas las actividades, en el uso correcto de las herramientas (Pistolas neumáticas) y la reducción de los tiempos muertos en el Puesto N° 1 y Puesto N° 2, ayudaron a mejorar la producción del proceso de ensamblado, llegando a producir 5 unidades diarias, esto se ve reflejado en el aumento de la eficiencia del proceso de ensamblado de 34.53% a 54.72 %, de igual forma de la eficacia de 43.75% a 62.5%, y por ende en la productividad del proceso de ensamblado. La productividad aumenta un 126 % con respecto a la productividad antes de la primera mejora (Ver Tabla 16), así mismo la nueva productividad obtenida con la mejora (0.3420) está aún por debajo de la productividad requerida por la empresa. (Ver Gráfico 15)

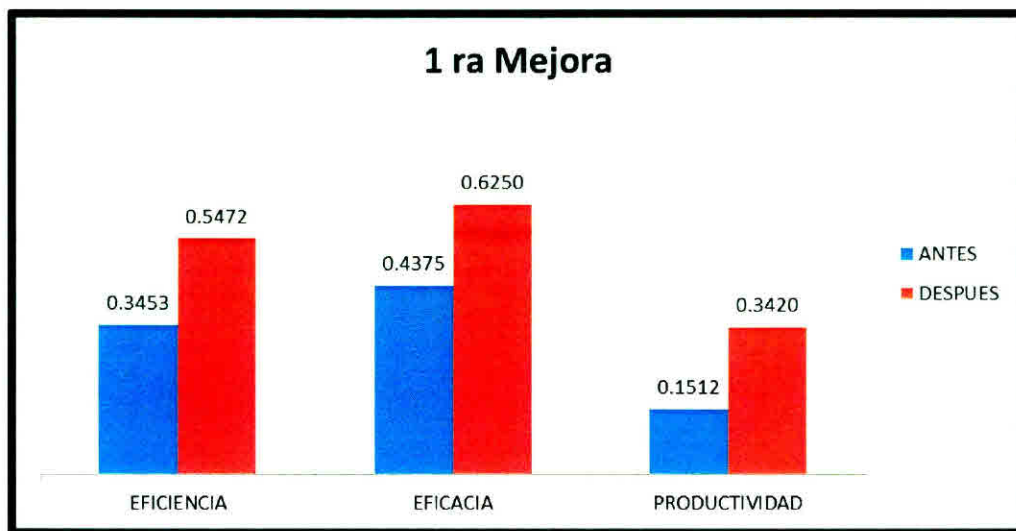
**Tabla 16: Cuadro de Eficiencia, Eficacia y Productividad (1° Mejora)**

	Día	REQUERIMIENTO		ORDEN DE ENSAMBLADO		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
		Unidades programadas	Tiempo Estimado x Und. (min.)	Unidades Logradas	Tiempo de Ejecución x Und. (min.)			
Semana 1	1	8	52.5	5	95.8	0.5480	0.6250	0.3425
	2	8	52.5	5	95.9	0.5474	0.6250	0.3422
	3	8	52.5	5	95.5	0.5497	0.6250	0.3436
	4	8	52.5	5	95.8	0.5480	0.6250	0.3425
	5	8	52.5	5	96.2	0.5457	0.6250	0.3411
	6	8	52.5	5	96.0	0.5469	0.6250	0.3418
Semana 2	7	8	52.5	5	96.7	0.5429	0.6250	0.3393
	8	8	52.5	5	95.9	0.5474	0.6250	0.3422
	9	8	52.5	5	96.4	0.5446	0.6250	0.3404
	10	8	52.5	5	95.8	0.5480	0.6250	0.3425
	11	8	52.5	5	95.7	0.5486	0.6250	0.3429
	12	8	52.5	5	95.6	0.5492	0.6250	0.3432
						0.5472	0.6250	0.3420

Fuente: Elaboración propia.



**Gráfico 15: Comparativo de Eficiencia, Eficacia y Productividad: 1° Mejora**



Fuente: Elaboración propia.

### Paso 7: Prevenir la recurrencia del Problema

Observando la mejora en la productividad del proceso de ensamblado de unidades, vemos que las mejoras realizadas dieron resultado, para ello es necesario realizar un cronograma de capacitaciones con la finalidad de que cada operario este totalmente preparado para desempeñarse en cualquier actividad que se le asigne, con orden y limpieza y en el menor tiempo posible. (Ver Tabla 17 y 18)

**Tabla 17: Cronograma de Capacitaciones I semestre**

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN I SEMESTRE 2018						
TEMA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Mejora Continua	X			X		
Ensamble total de unidades	X		X		X	
Uso correcto de Herramientas de trabajo		X		X		X
Orden y limpieza en el puesto de trabajo	X					
Orden de Stock en el puesto de trabajo	X					
Pre-ensamble de unidades		X				X

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18: Cronograma de Capacitaciones II semestre**

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN II SEMESTRE 2018						
TEMA	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Mejora Continua	X			X		
Ensamble total de unidades	X		X		X	
Uso correcto de Herramientas de trabajo		X		X		
Orden y limpieza en el puesto de trabajo	X					
Orden de Stock en el puesto de trabajo	X					
Pre-ensamble de unidades				X		

Fuente: Elaboración propia

## PASO 8: Conclusión

Después de la implementación de la mejora, se concluyó en lo siguiente:

- Mejoró la productividad del proceso de ensamblado en 126%, logrando ensamblar 5 unidades diarias, sin embargo aún no se llega a cumplir con la demanda de 8 unidades diarias requeridas por el cliente.
- De todo el proceso de ensamblado de unidades, son las actividades de pre-ensamble las que requieren de mayor tiempo, por lo que es necesario analizar el proceso en búsqueda de nuevas mejoras que ayuden a reducir los tiempos, y por ende incrementar la productividad.
- El hecho de realizar proyectos de mejora continuamente mantiene a la empresa a la vanguardia y en constante crecimiento.

### 2.7.3.2. Segunda Mejora

Este segundo Ciclo de Deming, comienza con el feedback del primero con el objetivo de tener una mejora continua y sustentable en el tiempo, para lo cual se estudió el impacto de las mejoras propuestas.

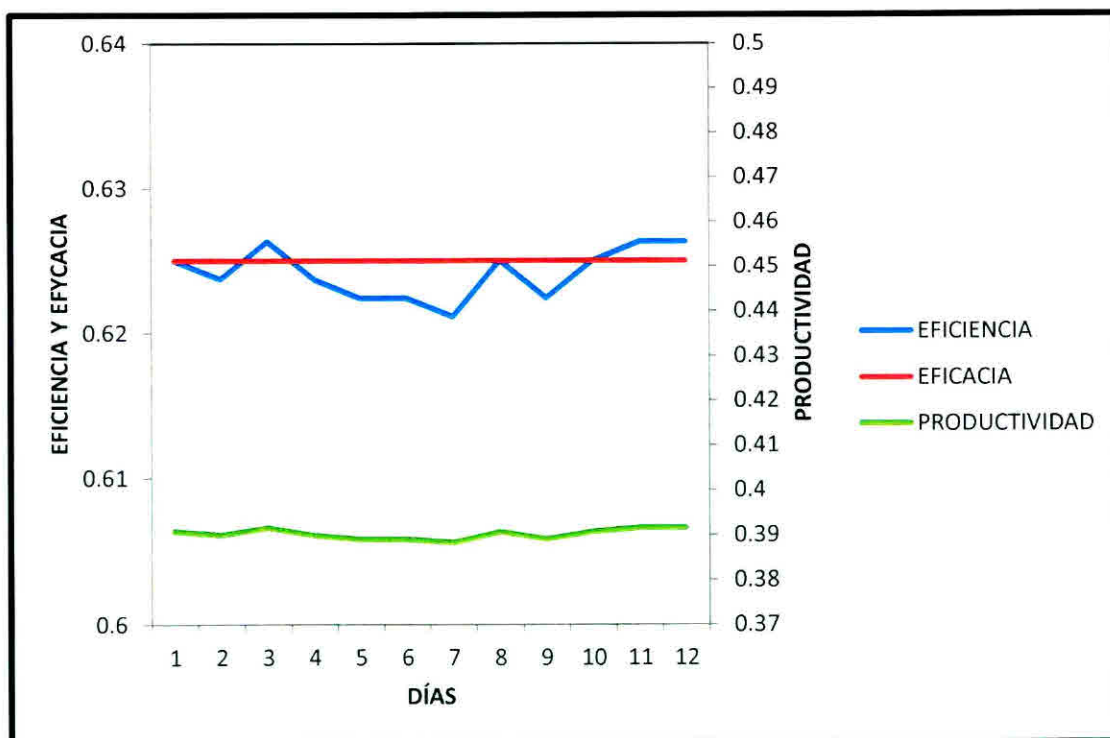
### PASO 1: Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema

El proceso de ensamblado de trimotos, tiene un requerimiento diario de 8 unidades, sin embargo, pese a las capacitaciones dadas en la primera mejora, aun no se está logrando cumplir con la demanda. Se está logrando ensamblar 5 unidades por día, equivalentes al 62.5 % del total requerido.

### PASO 2: Buscar todas las posibles causas

Se analizó los tiempos de ensamblado de las 60 unidades después de implementación de la Primera mejora (Ver Anexo 8), y se realizó una gráfica de control para observar la eficiencia, eficacia y la productividad del proceso de ensamblado de trimotos.

**Gráfico 16: Eficiencia del Proceso de ensamblado (1° Mejora)**



Fuente: Elaboración propia.

De esta Gráfica de Control (Ver Gráfico 16) evidenciamos que tanto la Eficiencia y la eficacia del proceso están muy por debajo de lo requerido, por consecuencia afecta a la productividad del proceso de ensamblado de trimotos.



### PASO 3: Identificar las posibles causas

Del estudio de los tiempos de ensamble el proceso, se evidencio que los tiempos de pre-ensamble son más elevados en comparación a los tiempos de ensamble de las demás actividades. (Ver Tablas 19 y 18).

**Tabla 19: Promedio de Tiempos de Pre-ensamble**

ACTIVIDADES	TIEMPOS PROMEDIO DE PRE-ENSAMBLE
Pre-ensamble y soldado del chasis	7.5
Pre-ensamble de coronas y muelles.	8.1
Pre-ensamble de telescópica.	8.2
Pre-ensamble de soporte de motor (soporte inferior y superior).	8.0
Pre-ensamble de motor	4.8
Pre-ensamble de carburador con filtro de aire.	8.1
Pre-ensamble del timón (manijas, manubrios y estructura del timón).	8.2
Pre-ensamble de tubo de escape y silenciador.	8.2
Pre-ensamble de tanque de combustible.	8.1
Pre-ensamble de soporte de tablero y tablero	8.0
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>77.2</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20: Promedio de Tiempos de Ensamble**

ACTIVIDADES	TIEMPOS PROMEDIO DE ENSAMBLE
Colocación de corona y muelle	1.9
Colocación de telescópica.	1.8
Colocación de barra estabilizadora	1.9
Colocación de varillas de freno posterior y delantera.	2.0
Colocación de freno de mano.	1.9
Colocación de llantas.	2.5
Colocación del soporte de motor y motor	1.9
Colocación de filtro de aire y carburador	1.9
Colocación de todo el sistema eléctrico.	1.8
Colocación del timón.	1.8
Colocación de los cables (freno, embrague, acelerador y shock)	1.8
Colocación del tubo de escape y silenciador.	1.8
Colocación de faro delantero.	1.7
Colocación de asiento de conductor.	1.8
Colocación de tapas laterales de motor.	1.7
Colocación de tanque de combustible.	1.8
Colocación del soporte de tablero y tablero	1.7
Colocación de mascara delantera.	1.8
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>33.5</b>

Fuente: Elaboración propia.


#### **PASO 4: Considerar las medidas remedio**

Para esta segunda mejora, teniendo en conocimiento que los tiempos de pre-ensamble son los más elevados de todas las actividades del proceso, se procedió a realizar una reunión con el gerente, jefe y encargado del área para fijar las medidas a tomar para continuar con el proceso de mejora. De esta reunión se determinó como medida de mejora, **cambiar el método de trabajo** con la finalidad de mejorar los tiempos totales de ensamblado por unidad. (Ver Anexo 9). El método de trabajo que se empleará se basa en la distribución de las horas de trabajo tomando en cuenta el tiempo promedio de las actividades de pre-ensamble y el tiempo promedio de las actividades de ensamble; Durante los primeros 30 minutos, los tres operarios procederán al ordenamiento y limpieza de cada uno de sus puestos de trabajo, así como a seleccionar las unidades que se van a ensamblar (según la orden de trabajo); posterior a esto los 3 operarios procederán a realizar el pre-ensamble de 8 unidades (617.2 minutos); el resto de minutos del día se procederá con el ensamblado de las unidades pre-ensambladas.

#### **PASO 5: Poner en práctica el plan de acción**

Para la implementación de la mejora se procederá a **capacitar las personal** en todas las actividades de pre-ensamble (Ver Imagen 12), a su vez, hacer de conocimiento de los operarios el nuevo método de trabajo a desarrollarse (Ver Imagen 13). Con las nuevas mejoras se procedió a evaluar el nuevo método de trabajo por 18 días (135 unidades), correspondiente a 3 semanas (Ver Anexo 10).

Imagen 12: Acta de asistencia, Pre-ensamble de unidades




**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

---

### ACTA DE ASISTENCIA

**TIPO:** INDUCCIÓN ( ) CAPACITACIÓN (X) SIMULACIÓN ( ) OTRO ( ) \_\_\_\_\_  
**TEMA:** Pre-ensamble de unidades  
**OBJETIVO:** Realizar el Pre-ensamble de las unidades en menor tiempo  
**PONENTE:** Enrique Cuevas  
**FECHA:** \_\_\_\_\_  
**HORA INICIO:** 08:00 am **HORA FIN:** 01:00 pm  
**DIRIGIDO A:** Operarios del Puerto de Ensamblaje  
**RELACIÓN DEL PERSONAL ASISTENTE:**

N°	NOMBRE	UNI	FIRMA
1	Alfonso Baccan, Paulo	431551305	
2	CHRISTOPHER ZEPEDA M.	476459520	
3	Juan Pablo Martínez	43934000	
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____



**RESPONSABLE DEL REGISTRO**  
**Nombre:** Jhonny Caceres  
**Cargo:** JEFE de Registro  
**Otro responsable:** \_\_\_\_\_  
**Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Firma:**

23

N° DE ASISTENTES


PONENTE

---

Mz. B Lote 6 A.31. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Telf: 523-5612 / Cel: 945291518 / 955666895 / RPS/R 571734 / 0115656

Fuente: JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Imagen 13: Acta de asistencia, Nueva metodología de trabajo


**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

---

### ACTA DE ASISTENCIA

TIPO: INCLUSIÓN ☐ CAPACITACIÓN ☒ SEMINARIO ☐ OTRO ☐ \_\_\_\_\_

TEMA: Nueva metodología de trabajo

OBJETIVO: Revisar los de productividad

PONENTE: António Sousa V

FECHA: \_\_\_\_\_

HORA INICIO: 08:30 am HORA FIN: 02:30 pm

DIRIGIDO A: Gerente del Team de Asistencia

RELACIÓN DEL PERSONAL ASISTENTE:


N°	NOMBRE	DNI	FIRMA
1	<u>Johnatan Sousa Zepherano</u>	<u>416482347</u>	<u>[Firma]</u>
2	<u>Luis Gycocon Puelles</u>	<u>43156325</u>	<u>[Firma]</u>
3	<u>CHRISTIAN ZEPHERANO II</u>	<u>42839520</u>	<u>[Firma]</u>
4	<u>Paula Puentes Z</u>	<u>43889085</u>	<u>[Firma]</u>
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____

RESPONSABLE DEL REGISTRO

Nombre: Johnatan Sousa Fecha: \_\_\_\_\_

Cargo: Gerente de Asistencia Firma: [Firma]

Observaciones: En Asistencia



**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**  
Enrique Y. Sousa Videla  
 Gerente General

N° DE ASISTENTES: \_\_\_\_\_

FONTE: \_\_\_\_\_

---

Mz. B Lote 8 A.M. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Telf.: 523-5612 / Cel.: 945091516 / 955668895 / RPM# 571734 / 0115658

Fuente: JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.



## PASO 6: Revisar los resultado obtenidos.

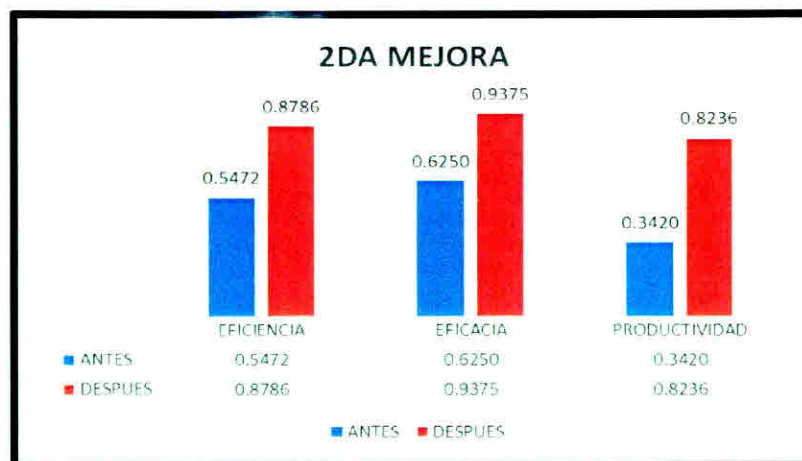
De la observación del nuevo método de trabajo se evidenció que la eficiencia del proceso de ensamblado aumento de 54.72 % a 87.86%, y la eficacia de igual forma de 62.5% a 93.75%, lo cual se ve reflejado en la productividad ascendiendo en un 141%. (Ver Tabla 21).

**Tabla 21: Cuadro de Eficiencia, Eficacia y Productividad (2° Mejora)**

Dia	REQUERIMIENTO		ORDEN DE ENSAMBLADO		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
	Unidades programadas	Tiempo Estimado x Und. (min.)	Unidades Logradas	Tiempo de Ejecución x Und. (min.)			
1	8	52.5	7	58.9	0.8906	0.8750	0.7793
2	8	52.5	8	58.2	0.9015	1.0000	0.9015
3	8	52.5	7	58.7	0.8939	0.8750	0.7821
4	8	52.5	8	60.6	0.8662	1.0000	0.8662
5	8	52.5	7	60.5	0.8675	0.8750	0.7591
6	8	52.5	8	60.4	0.8698	1.0000	0.8698
7	8	52.5	7	59.6	0.8810	0.8750	0.7709
8	8	52.5	8	60.0	0.8752	1.0000	0.8752
9	8	52.5	7	60.4	0.8695	0.8750	0.7609
10	8	52.5	8	60.7	0.8653	1.0000	0.8653
11	8	52.5	7	59.8	0.8779	0.8750	0.7681
12	8	52.5	8	59.7	0.8789	1.0000	0.8789
13	8	52.5	7	59.6	0.8807	0.8750	0.7707
14	8	52.5	8	59.9	0.8768	1.0000	0.8768
15	8	52.5	7	59.7	0.8789	0.8750	0.7690
16	8	52.5	8	60.1	0.8734	1.0000	0.8734
17	8	52.5	7	59.2	0.8874	0.8750	0.7765
18	8	52.5	8	59.6	0.8805	1.0000	0.8805
			135		0.8786	0.9375	0.8236

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 17: Comparativo de Eficiencia, Eficacia y Productividad: 2° Mejora**




Fuente: Elaboración propia.



Para evaluar el nivel de cumplimiento del ciclo de Deming, realizamos un cuadro de Post-prueba, el cual nos ayudará a evidenciar cuales son las etapas que se están cumpliendo y cuales se deben tomar en cuenta para mejoras futuras. Ver Tabla 22.

**Tabla 22: Post-prueba del Ciclo de Deming después de la mejora**


**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

---

FORMATO DE CONTROL Y AUDITORIA PARA MEDIR LA METODOLOGÍA DEL CICLO DE DEMING						
	Nº	FACTOR DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES	PUNTUACIÓN		
<b>PLANIFICAR</b>	1	Recursos Humanos	Capacitación del Personal	4		
	2	Producción	Programa de ensamblado	4		
	3	Mantenimiento	Reporte de mantenimiento de maquinas y herramientas	0		
	4	Método	Estudio de tiempos	4		
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>			<b>16</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>12</b>
<b>HACER</b>	5	Recursos Humanos	Programación de capacitación del personal	4		
	7	Producción	Plan de recepción de datos	4		
	8	Mantenimiento	Elaboración del reporte de mantenimiento de maquinas y herramientas	0		
	9	Método	Realización del estudio de tiempos	4		
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>			<b>16</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>12</b>
<b>ACTUAR</b>	11	Recursos Humanos	Puesta en marcha de la capacitación del personal	4		
	12	Producción	Revisión del ensamblado	3		
	13	Mantenimiento	Mantenimiento a todos de maquinas y herramientas	0		
	14	Método	Aplicación del estudio de tiempos	4		
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>			<b>16</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>11</b>
<b>VERIFICAR</b>	16	Recursos Humanos	Revisar la evaluación de la capacitación del personal	4		
	17	Producción	Cumplimiento de acuerdo a la fecha de Ensamblado	3		
	18	Mantenimiento	Cumplimiento de mantenimiento	0		
	19	Método	Estudio de tiempos actualizado	4		
	<b>RESULTADO ESPERADO</b>			<b>16</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO</b>	<b>11</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>64</b>	<b>RESULTADO ALCANZADO GENERAL</b>		<b>46</b>


  

PUNTUACIÓN	Detalle de puntuación
0	Cumplimiento 0%
1	Cumplimiento 25%
2	Cumplimiento 50%
3	Cumplimiento 75%
4	Cumplimiento 100%

Resultados Alcanzado	46
Resultados Esperado	64
Nivel de cumplimiento	71.875%



**Enrique T. Cayoto Vargña**  
Gerente General

Mz. B Lote E A.R. Rosario del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Tel: 521 5612 / Cel: 945091516 / 955682285 / RPM 8 571734 / 0115658

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 22 de Pos-prueba del Ciclo de Deming evidenciamos que pese a las mejoras realizadas en el proceso de ensamblado de trimotos de carga, solo se llega a un 71.88% de cumplimiento del Ciclo.

#### **PASO 7: Prevenir la recurrencia del problema**

Concluida la implementación del Ciclo de Deming, observamos que se incrementó la producción de unidades por día, de 5 unidades a 7 u 8 unidades, lo cual se ve reflejado en el incremento de la productividad, por ende, en la rentabilidad del proceso. Para lo cual se procedió a estandarizar los tiempos de pre-ensamble a 77.2 minutos por unidad y los tiempos de ensamble de unidades a 33.5 minutos por unidad, a fin que se mantenga la productividad lograda. A su vez se continuará con el cronograma de capacitaciones (Ver Tabla 17 y 18).

#### **PASO 8:**

Al finalizar con la implementación del segundo Ciclo de Deming se concluyó lo siguiente:

- Se incrementó la productividad del proceso de ensamblado en un 141%, con un total de 7 u 8 unidades ensambladas por día, sin embargo se cumple parcialmente con la demanda diaria (8 unidades)
- Es necesario continuar con la mejora continua del proceso a fin de llegar al 100% deseado y con miras a mejorar este objetivo.

#### **2.7.4. Resultados**

Se elaboran las siguientes tablas con el fin mostrar los resultados después de la implementación:

- Para el Ciclo de Deming  
Se evidencia que el nivel de cumplimiento alcanzado después de la implementación del ciclo de Deming tiene un valor de 46, si bien no llega al valor esperado el incremento representa un valor de 31 con respecto al valor alcanzado antes de la implementación del ciclo de Deming (Ver Tabla 23).

**Tabla 23: Nivel de cumplimiento Ciclo de Deming**

RESULTADO	ANTES	DESPUÉS
Resultado alcanzado	15	46
Resultado esperado	64	64

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 24: % Nivel de cumplimiento Ciclo de Deming**

RESULTADO	ANTES	DESPUÉS
Resultado alcanzado	23.44%	71.88%
Resultado esperado	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 24, se muestra en porcentaje los resultados alcanzados antes y después de la mejora y se evidencia el incremento del 206.65% con la aplicación de las dos mejoras en el proceso de ensamblado de Trimotos.

- Para la Productividad

**Tabla 25: Productividad, Eficiencia y Eficacia**

	ANTES	1° MEJORA	2° MEJORA
EFICIENCIA	0.3453	0.5472	0.8786
EFICACIA	0.4375	0.6250	0.9375
PRODUCTIVIDAD	0.1512	0.3420	0.8236

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 25 se puede ver el cuadro comparativo de la eficiencia, eficacia y productividad antes y después de la implementación del ciclo de Deming (PHVA), en la que se observa que la productividad se incrementó en 445% después de aplicar dos ciclos de mejora.



### 2.7.5. Análisis económico y financiero

Para realizar el análisis económico y financiero de la implementación del Ciclo de Deming en el proceso de ensamblado de trimotos debemos tomar en cuenta el costo efectuado en cada una de las etapas (Ver Tabla 26)

**Tabla 26: Costos de implementación del Ciclo de Deming**

COSTO IMPLEMENTACIÓN PHVA	
PLANEAR	S/.2,195
HACER	S/.3,515
VERIFICAR	S/.1,250
HACER	S/.680
PRODUCCIÓN PÉRDIDA	S/.2,300
<b>TOTAL</b>	<b>S/.9,940</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para poder calcular los costos del proceso de ensamblado se tiene en cuenta el sueldo del personal involucrado en el mismo (Ver Tabla 27), del mismo modo el costo del material (soldadura, etc.) es de 1.5 por unidad ensamblada; No se considera los costos de local, energía y otros, dado a que el ensamblado de las unidades se realiza en el local del cliente, siendo asumido por ellos.

**Tabla 27: Costo de Mano de Obra**

PUESTO	CANTIDAD	SUELDO			
		MES	SEMANA	DIARIO	HORA
OPERARIO	3	S/.2,550.00	S/.637.50	S/.85.00	S/.10.63
SUPERVISOR	1	S/.1,000.00	S/.250.00	S/.33.33	S/.4.17

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 27 se tiene en cuenta que por operario del proceso de ensamblado el sueldo es de S/. 850 cada uno; así mismo en la Tabla 28 se muestra los ingresos y costos durante las 15 semanas (ver cronograma Tabla 11) de la aplicación del ciclo

de Deming en el proceso de ensambla de trimotos de carga en la empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

**Tabla 28: Ingresos y Costos del proceso**

MES	SEMANA	PRODUCCIÓN EJECUTADA	PRODUCCIÓN PLANEADA	PRODUCCIÓN PÉRDIDA	INGRESO	COSTOS	MATERIAL	MANO DE OERA
JULIO	S1	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
	S2	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
	S3	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
	S4	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
AGOSTO	S1	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
	S2	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
	S3	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
	S4	18	48	30	S/.2,070.00	S/.914.50	S/.27.00	S/.887.50
SETIEMBRE	S1	30	48	18	S/.3,450.00	S/.932.50	S/.45.00	S/.887.50
	S2	30	48	18	S/.3,450.00	S/.932.50	S/.45.00	S/.887.50
	S3	10	48	38	S/.1,150.00	S/.902.50	S/.15.00	S/.887.50
	S4	42	48	6	S/.4,830.00	S/.950.50	S/.63.00	S/.887.50
OCTUBRE	S1	42	48	6	S/.4,830.00	S/.950.50	S/.63.00	S/.887.50
	S2	42	48	6	S/.4,830.00	S/.950.50	S/.63.00	S/.887.50
	S3	42	48	6	S/.4,830.00	S/.950.50	S/.63.00	S/.887.50

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se procede a realizar el flujo de caja (Ver Tabla 29) del proyecto de investigación, considerando la inversión de s/ 9 940.00 nuevos soles, los ingresos por un valor de s/. 17 823.50 nuevos soles y los egresos de s/. 6 369.20 nuevos soles generados en el periodo de mejora del proceso de ensamblado de trimotos (15 semanas).



**Tabla 29: Caja de Flujo**

FLUJO DE CAJA				
Semana	Inversión	Ingresos	Egresos	FCA
0	S/.9,940.00	0	0	-S/.9,940.00
1		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
2		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
3		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
4		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
5		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
6		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
7		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
8		S/.2,070.00	S/.914.50	S/.1,155.50
9		S/.3,450.00	S/.932.50	S/.2,517.50
10		S/.3,450.00	S/.932.50	S/.2,517.50
11		S/.1,150.00	S/.902.50	S/.247.50
12		S/.4,830.00	S/.950.50	S/.3,879.50
13		S/.4,830.00	S/.950.50	S/.3,879.50
14		S/.4,830.00	S/.950.50	S/.3,879.50
15		S/.4,830.00	S/.950.50	S/.3,879.50

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de la relación beneficio – costo (B/C), se considera una tasa de descuento del 10%.

**Tabla 30: Beneficio – Costo (B/C)**

<b>Suma Ingresos</b>	S/.17,823.50
<b>Suma Egresos</b>	S/.6,369.20
<b>Costo Inversión</b>	S/.16,309.20
<b>B/C</b>	1.09

Fuente: Elaboración propia.

Obteniendo como resultado del estudio 1.09, siendo mayor a uno, por lo que se puede concluir que el proyecto de implementación del Ciclo de Deming (PHVA) es viable, es decir, es beneficio para la empresa.

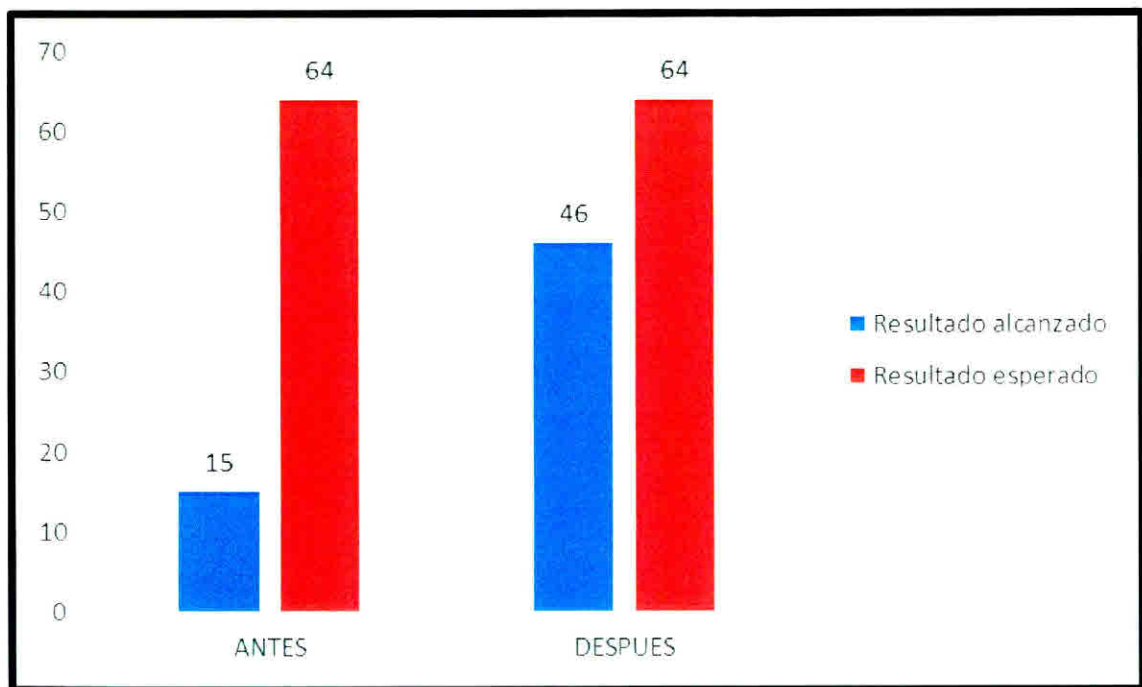
### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis descriptivo

#### Ciclo de Deming

La variable del Ciclo de Deming en el proceso de ensamblado de trimotos, se mide por cuatro etapas-. Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Se realiza el análisis de la situación actual de la Empresa a través del Nivel de Cumplimiento del ciclo de Deming. (Ver Tabla 26).

**Gráfico 18: Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming**



Fuente: Elaboración propia.

Del Gráfico 18 podemos determinar que el nivel de cumplimiento del Ciclo de Deming después de la implementación de la mejora incremento en un 206.65%

#### Productividad

La variable productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, está conformada por la eficiencia y la eficacia. A continuación evaluaremos las siguientes tablas:

**Tabla 31: Estadísticos descriptivos – Productividad**

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Varianza
PRODUCTIVIDAD ANTES	18	0.0503	0.1249	0.1751	2.7213	0.151181	0.001
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	18	0.1425	0.7591	0.9015	14.8243	0.823575	0.003
N válido (por lista)	18						

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la productividad después de la implementación de la mejora tienen una media de 0.823575, esto demuestra que la productividad incrementó en un 445%.

**Tabla 32: Estadísticos descriptivos – Eficiencia**

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desviación estándar	Varianza
EFICIENCIA ANTES	18	0.0173	0.3330	0.3503	6.2155	0.345303	0.0040762	0.000
EFICIENCIA DESPUÉS	18	0.0362	0.8653	0.9015	15.8153	0.878626	0.0098516	0.000
N válido (por lista)	18							

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 32 podemos evidenciar que la eficiencia después de la implementación de la mejora tiene una media de 0.878626, teniendo un incremento del 154% y una desviación estándar de 0.0098516 con lo que se demuestra una dispersión mínima de valores.

**Tabla 33: Estadísticos descriptivos – Eficacia**

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desviación estándar	Varianza
EFICACIA ANTES	18	0.1250	0.3750	0.5000	7.8750	0.437500	0.0643120	0.004
EFICACIA DESPUÉS	18	0.1250	0.8750	1.0000	16.8750	0.937500	0.0643120	0.004
N válido (por lista)	18							

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la eficacia después de la implementación de la mejora refleja una media de 0.9375 reflejado en un aumento de 114% y una desviación estándar de 0.0643120 que demuestra una dispersión mínima en los valores.

### 3.2. Análisis inferencial

Se debe considerar para el análisis inferencial lo siguiente:

- Prueba de Normalidad:

Muestra Grande	:	Datos	> a 30	→	KOLMOGOROV SMIRNOV
Muestra Pequeña	:	Datos	< a 30	→	SHAPIRO WILK

- Estadígrafo:

**Tabla 34: Prueba de Estadígrafo**

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2.1. Análisis de hipótesis general

Para verificar la hipótesis general, se debe determinar si los datos de la productividad corresponden al antes (Ver Tabla 8) y al después de la implementación (Ver Tabla 22) son paramétricos; en este caso se utilizaron 18 datos antes y 18 datos después de la mejora. Debido a que los datos son menores a 30 se realizó el análisis de normalidad usando el estadígrafo Shapiro Wilk.



Se debe considerar las siguientes reglas de decisión:

- Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos no provienen de una distribución normal (No Paramétricos).
- Si  $p\text{valor} \geq 0.05$ , los datos provienen de una distribución normal (Paramétricos)

En la Tabla 35, se muestra el análisis de la productividad (antes y después de la mejora) usando el estadígrafo Shapiro Wilk.

**Tabla 35: Pruebas de Normalidad – Productividad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	0.310	18	0.000	0.697	18	0.000
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	0.276	18	0.001	0.782	18	0.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 35, se muestra el valor de la significancia de la productividad, siendo antes 0.000 y después de la mejora 0.001, por lo que al verificar que la significancia antes es menor a 0.05 y la significancia después es menor a 0.05 se demuestra que tiene un comportamiento no paramétrico, por lo cual se utilizara el estadígrafo Wilcoxon.

Contrastación de la Hipótesis:

$H_0$ : La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) no incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

$H_1$ : La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Para el análisis de las medidas se debe considera la siguiente regla de decisión:

$$H_0: \mu_{PA} \geq \mu_{PD}$$

$$H_1: \mu_{PA} < \mu_{PD}$$

**Tabla 36: Comparación de Medias – Productividad**

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
<b>PRODUCTIVIDAD ANTES</b>	18	0.151181	0.0230528	0.1249	0.1751
<b>PRODUCTIVIDAD DESPUÉS</b>	18	0.823575	0.0551423	0.7591	0.9015

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 36 se demuestra que la media de la productividad antes de la mejora es 0.151181, la cual es menor a la media después de la mejora equivalente a 0.823575, por lo cual se cumple  $H_0: \mu_{PA} \geq \mu_{PD}$ , es decir se rechaza la Hipótesis nula de que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) no incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., por consiguiente queda demostrado que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Con la finalidad de revalidar que el análisis es certero, analizaremos por medio de la significancia de los resultados ( $p_{valor}$ ) del empleo de la prueba de Wilcoxon a las dos productividades:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la Hipótesis nula.

Si  $p_{valor} \geq 0.05$ , se acepta la Hipótesis nula.

**Tabla 37: Estadísticos de prueba<sup>a</sup> - Productividad**

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES	
Z	-3,724 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 37, se verifica que la significancia de la prueba de Wilcoxon que se aplicó a la productividad antes de la mejora y después de la mejora es de 0, por lo cual y según la regla de decisión se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

### **3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica**

Para verificar la primera hipótesis específica, se determina que los datos tengan un comportamiento paramétrico, se analizarán los datos antes y después de la mejora. Para el estudio se evaluó 18 datos antes y 18 datos después por lo cual la prueba de normalidad se efectuó con el estadígrafo Shapiro Wilk.

Se debe considerar las siguientes reglas de decisión:

- Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos no provienen de una distribución normal (No Paramétricos).
- Si  $p\text{valor} \geq 0.05$ , los datos provienen de una distribución normal (Paramétricos)

**Tabla 38: Prueba de Normalidad- Eficiencia**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>EFICIENCIA ANTES</b>	0.250	18	0.004	0.845	18	0.007
<b>EFICIENCIA DESPUÉS</b>	0.182	18	0.118	0.942	18	0.317
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 38 se observa el valor de la significancia de las eficiencias antes y después de la mejora. Antes la eficiencia tenía un valor de 0.004 y después un valor de 0.118, por lo que debido a que el valor de significancia antes es menor de 0.05 y el valor de significancia después es mayor a 0.05, según la regla de decisión de la normalidad demuestra que tiene un comportamiento Paramétrico, por lo que se trabajara con el estadígrafo Wilcoxon.

Contrastación de la Hipótesis específica 1:

$H_0$ : La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) no incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

$H_1$ : La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Para el análisis de las medidas se debe considera la siguiente regla de decisión:

$$H_0: \mu_{PA} \geq \mu_{PD}$$

$$H_1: \mu_{PA} < \mu_{PD}$$



**Tabla 39: Comparación de medias – Eficiencia**

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	18	0.345303	0.0040762	0.3330	0.3503
EFICIENCIA DESPUÉS	18	0.878626	0.0098516	0.8653	0.9015

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 39, se constata que la media de la eficiencia antes de la mejora es de 0.345303 y después de la mejora es 0.878626, por lo que no se cumple  $H_0: \mu_{PA} \geq \mu_{PD}$ , con lo cual se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) no incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., por lo tanto queda demostrado que La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Con la finalidad de ratificar que el análisis es acertado analizaremos por medio de la significancia de los resultados (pvalor) del uso de la prueba de Wilcoxon:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , se rechaza la Hipótesis nula.

Si  $pvalor \geq 0.05$ , se acepta la Hipótesis nula.

**Tabla 40: Estadísticos de prueba<sup>a</sup> - Eficiencia**

	EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-3,724 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia.



De la Tabla 40 se puede comprobar que el valor de la significancia de la prueba de Wilcoxon que se aplicó a la eficiencia antes y después es de 0, lo cual y según la regla de decisión se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

### 3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Para verificar la segunda hipótesis específica se determina que los datos tengan un comportamiento paramétrico, se analizan los datos antes y después de la mejora. Para el estudio se utilizó 18 datos antes y 18 datos después, usando para la prueba de normalidad el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Se debe considerar las siguientes reglas de decisión:

- Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos no provienen de una distribución normal (No Paramétricos).
- Si  $p\text{valor} \geq 0.05$ , los datos provienen de una distribución normal (Paramétricos)

**Tabla 41: Pruebas de Normalidad – Eficacia**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	0.334	18	0.000	0.642	18	0.000
EFICACIA DESPUÉS	0.334	18	0.000	0.642	18	0.000
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 41 se puede visualizar el valor de la significancia de las eficacias. Antes de la mejora con 0 y después de la mejora 0. El valor de la significancia antes es menor a 0.5 y después es menor a 0.5, lo que significa según la regla de decisión que tiene un comportamiento No paramétrico, por lo cual se usó el estadígrafo Wilcoxon.

Contrastación de la Hipótesis específica 1:

$H_0$ : La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) no incrementa la eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

$H_1$ : La aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Para el análisis de las medidas se debe considera la siguiente regla de decisión:

$$H_0: \mu_{PA} \geq \mu_{PD}$$

$$H_1: \mu_{PA} < \mu_{PD}$$

**Tabla 42: Comparación de medias – Eficacia**

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	18	0.437500	0.0643120	0.3750	0.5000
EFICACIA DESPUÉS	18	0.937500	0.0643120	0.8750	1.0000

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 42 se demuestra que la media de la eficacia antes de la mejora es de 0.4375 y después de la mejora es 0.9375 por lo que se cumple  $H_0: \mu_{PA} \geq \mu_{PD}$  que rechaza la hipótesis que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) no incrementa la eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C. Queda demostrado que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

Con la finalidad de rectificar que el análisis es acertado analizaremos por medio de la significancia de los resultados (pvalor) del uso de la prueba de Wilcoxon a las dos eficiencias:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la Hipótesis nula.

Si  $p\text{valor} \geq 0.05$ , se acepta la Hipótesis nula.

**Tabla 43: Estadísticos de prueba<sup>a</sup> - Eficacia**

	EFICACIA DESPUÉS EFICACIA ANTES
<b>Z</b>	-3,771 <sup>b</sup>
<b>Sig. asintótica (bilateral)</b>	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 43 se puede comprobar que el valor de la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficacia antes y después de la mejora es 0, por consiguiente según la regla de decisión se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficacia en el proceso de ensamblado de trimotos, Empresa JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.



La implementación del Ciclo de Deming (PHVA) en el proceso de ensamblado de trimotos, en la Empresa JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C. generó una reducción en los tiempos de trabajo, logrando incrementar la productividad del proceso.

(GONZALES Fernández, 2015), en su investigación concluyó que al implementar el ciclo de Deming (PHVA), incrementó la productividad de 0.12% a 0.16%, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en la presente investigación logrando un incremento de la productividad en 445 %, verificados empleando el software estadístico de análisis y modelamiento de datos SPSS 24 (Ver Tabla 25). De igual manera, se encuentra concordancia con las causas que influyen en la baja productividad, como son: tiempo elevado en la línea de producción, falta de capacitación, desorden en las áreas de trabajo. (GARCÍA Cantú, 2011), indica que la productividad se basa en darle un mejor uso a todos los factores que intervienen en la producción en un periodo de tiempo determinado

(AYUNI Campos, y otros, 2015), concluyen que la aplicación del Ciclo de Deming logró incrementar su eficiencia, logrando un total de 90%. Esta investigación tiene similitud con la presente investigación porque de igual forma se llega a incrementar la eficiencia del proceso de 34.53% a 87.86% equivalente a un aumento del 154%, verificados empleando el software estadístico de análisis y modelamiento de datos SPSS 24 (Ver Tabla 25). La aplicación del Ciclo de Deming logro disminuir los tiempos de ensamblado de trimotos, disminuyendo los tiempos muertos. Según (GARCÍA Cantú, 2011), nos dice que el buen uso de los recursos, en este caso del tiempo empleado en el proceso de ensamblado, es sinónimo de hacer bien las cosas.

De igual forma (AYUNI Campos, y otros, 2015) determinan en su investigación que con la aplicación del Ciclo de Deming se logró alcanzar una eficacia del 59%. La presente investigación, logra incrementar la eficacia del proceso de ensamblado de trimotos en 114%, verificado a través del software estadístico de análisis y modelamiento de datos SPSS 24 (GARCÍA Cantú, 2011), expresa que la eficacia es lograr el objetivo en el tiempo o con los recursos programados.

Después de la implementación de la mejora se llegó a las siguientes conclusiones:

Se determinó que la productividad en el proceso de ensamblado de trimotos, en la empresa JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C., incrementó debido a la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA); conforme se puede apreciar en la tabla 25, la cual se incrementa en 445%, pasando de una media antes de 0.1512 a 0.8236 después.

Se logró determinar, que con la aplicación del PHVA se incrementó la eficiencia del proceso de ensamblado de trimotos, en la EMPRESA JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C., según el análisis en la tabla 25 se estableció que como resultado de la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) los índices de eficiencia incrementaron de 0.3453 antes a 0.8786 después, lo que representa un incremento del 154%.

Se logra determinar que la eficacia del proceso de ensamblado de trimotos, en la empresa JV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C., como se evidencia en la tabla 25, que el índice de eficacia antes de la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) era de 0.4375, y luego se incrementó en 114%, siendo un valor después de 0.9375.



## **VI. RECOMENDACIONES**

Al gerente general de la empresa JV. Fabricación y ensamblaje de vehículos menores S.A.C., a brindar los recursos necesarios a los trabajadores buscando sensibilizar y/o comprometer a los mismos con la organización, y así garantizar la continuidad del Ciclo de Deming (PHVA), ya que se ha demostrado que mediante su aplicación en el proceso de ensamblado de Trimotos se incrementa la productividad.

Al jefe y/o supervisor, a continuar con las capacitaciones buscando alternativas que desarrollen un mejor desempeño en el método de trabajo con el fin de disminuir los tiempos de ensamblado, ya que se evidencio que la eficiencia aumenta al optimizar el uso de los recursos en el proceso, en este caso el tiempo de ensamble por unidad de trimoto.

A todo el personal involucrado en el proceso de ensamblado de trimotos, a continuar con la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) en todos los procesos de la empresa debido a que en el proceso de ensamblado de trimotos, se ha evidenciado un incremento de la eficacia por la aplicación del PHVA.

## **VII.      REFERENCIAS**

## LIBROS

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PEÙ. 2016. Reporte de Infalcción. Panorama actual y Proyecciones macroeconómicas 2016-2018. Reporte. Lima, Perú : BCRP, 2016. pág. 122.

ISSN: 1728-5739.

BERNAL Torres, César Augusto. 2010. Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera Edición. Bogotá : Colombia, 2010. pág. 320.

ISBN 978-958-699-128-5.

BONILLA, ELSIE; Y OTROS. 2010. Mejora Continua de los Procesos. Herramientas y Técnicas. Lima : Fondo Editorial: Universidad de Lima, 2010. pág. 220.

ISBN: 978-9972-45-241-3.

CAMISÒN, César, CRUZ, Sonia y GONZÀLEZ, Tomás. 2006. Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid : Pearson Educación S.A., 2006. pág. 1464.

ISBN: 13:978-84-205-4262-1.

CRUELLES Ruíz, José Agustín. 2012. Ingeniería Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. Primera. Barcelona : S.A. Marcombo, 2012. pág. 848.

ISBN 978-84-267-1875-5.

CRUELLES Ruíz, José Agustín. 2013. Ingeniería Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. [ed.] Marcombo. México D.F. : Alfaomega, 2013. pág. 848.

ISBN: 978-607-707-651-3.

CRUELLES Ruiz, Josè agustin. 2013. Productividad e Incentivos: Còmo hacer que los tiempos de fabricaciòn se cumplan. Primera ediciòn. Mèxico D.F. : Alfaomega, 2013. pág. 202.

ISBN 978-607-707-578-3.

ESCALANTE Vásquez, Edgardo. 2011. Anàlisis y Mejoramiento de la Calidad. mÈXICO : Limusa, 2011. pág. 460.

ISBN 978-968-18-6592-4.

GARCÍA Cantú, Alfonso. 2011. Productividad y Reducciòn de Costos para la pequeña y mediana empresa. Segunda. Mèxico D.F. : Trillas S.A., 2011. pág. 304.

ISBN: 978-607-17-0733-8.

GARCÌA P., Manuel, QUISPE A., Carlos y RÀEZ G., Luis. 2003. INDUSTRIAL DATA Revista de Investigación. *INDUSTRIAL DATA Revista de Investigación*. 2003. Vol. 6, 1, pág. 94.

ISSN: 1810-9993.

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. 2010. Calidad Total y Productividad. Tercera Ediciòn . Mèxico, D.F. : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, 2010.

ISBN: 978-607-15-0315-2.

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. 2014. Calidad y Productividad. Cuarta ediciòn. Mèxico D.F. : McGraw-Hill, 2014. pág. 402.

ISBN: 978-607-15-1148-5.

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto y DE LA VARA Salazar, Romàn. 2013. Control Estadístico de la Calidad y Seis sigma. Tercera Ediciòn. Mèxico D.F. : Mc Graw Hill, 2013. pág. 490.

ISBN 978-607-15-0929-1.



HERNÁNDEZ Matías, Juan Carlos y VIZÁN Ideoipe, Antonio. 2013. Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación. Madrid : Fundación EOI, 2013. pág. 174.

ISBN: 978-84-15061-40-3.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto. 2014. Metodología de la investigación. Sexta edición. México D.F. : McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2014. pág. 600. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. 1991. Metodología de la Investigación. Primera Edición. s.l. : McGraw hill Interamericana Editores S.A., 1991. pág. 518.

ISBN 9684229313.

MEDIANERO Burga, David. 2016. Productividad Total. Teoría y métodos de Medición. Primera. Miraflores : Macro, 2016. pág. 294.

ISBN 978-612-304-415-2.

MENDENHALL, William, BEAVER, Robert J. y Beaver, Barbara M. Introducción a la Probabilidad Estadística. [trad.] Jorge Humberto Romo Muñoz. Décima tercera. Santa Fe: Cengage Learning Editores S.A., 2010.

ISBN: 978-607-481-466-8.

MONTGOMERY, Douglas C. 2009. Introduction to Statistical Quality Control 6th edition. Jefferson City : R. R. Donnelley, 2009.

ISBN: 978-0-470-16992-6.

PÉREZ Fernández de Velasco, José Antonio. 2012. Gestión de Procesos. Quinta Edición. Madrid : ESIC EDITORIAL, 2012. pág. 310.

ISBN: 978-84-7356-854-8.

PROKOPENKO, Joseph. 1989. La Gestión de la Productividad: Manual práctico. Primera edición. Ginebra : OIT, 1989. pág. 317.

ISBN: 9223059011.

SAN MIGUEL, Pedro Alcalde. CALIDAD. 2da. Madrid: Ediciones Parinfo, 2010.

ISBN: 978-84-9732-804-3.

TRIOLA, Mario F. Estadística. [trad.] Leticia Pineda Ayala. 9na. Naucalpan de Juárez: Pearson Education, 2004.

ISBN: 970-26-0519-9.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: - Cuantitativa, cualitativa y mixta. Segunda Edición. Lima: San Marcos, 2013. pág. 495.

ISBN: 978-612-302-878-7.

VELASCO Sánchez, Juan. Organización de la producción: Distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos, Teoría y práctica. Segunda edición. Madrid: Ediciones Pirámide, 2010. pág. 461.

ISBN: 978-84-368-2361-5.

## TESIS

ARANA Ramírez, Luis Andrés. 2014. Mejora de la Productividad en el Área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2014. pág. 266.

AYUNI Campos, Denisse Irene y MATHEUS Díaz, Annie de los Milagros. 2015. Sistema de Mejora Continua en la Empresa ARNAO S.A.C. bajo la Metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2015. pág. 297.

FLORES Guivar, ELIZABETH. 2015. "Aplicación del ciclo de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la Empresa KAR & MA S.A.C. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2015. pág. 422.

GONZALES Fernández, Geraldine. 2015. Mejorar la productividad en el área de producción de premezclas en la empresa HENSIL S.R.L. aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2015. pág. 425.

MAS Cruz, Arianna y FLORES Guivar, Elizabeth. 2015. Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2015. pág. 422.

QUIÑONEZ Villa, Nicolás y SALINAS Gamboa, Claudia. 2016. Sistema de Mejora continua en el Área de producción de la Empresa Textiles Betex S.A.C. utilizando la Metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2016. pág. 253.

ROJAS Álvarez, Sandra. 2015. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el procesos de producción de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú : Universidad San Martín de Porres, 2015. pág. 102.

#### PÁGINAS WEB

ANDINA. 2016. Venta de motocicletas en Perú alcanzó las 266,000 unidades en 2015. [En línea] 13 de Marzo de 2016. [Citado el: 19 de Setiembre de 2017.] <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-venta-motocicletas-peru-alcanzo-las-266000-unidades-2015-602947.aspx>.

BIMBO. 2015. Grupo BIMBO: Mejoramiento continuo. [En línea] 15 de Marzo de 2015. [Citado el: 18 de Setiembre de 2017.] <http://bimbomejoramientocontinuo.blogspot.pe/2015/03/grupo-bimbo-mejoramiento-continuo.html>.

COMEXPERU. 2015. Memoria Anual 2015. [En línea] 2015. [Citado el: 15 de Setiembre de 2017.] [http://www.comexperu.org.pe/memoria\\_anual.aspx](http://www.comexperu.org.pe/memoria_anual.aspx).

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (FMI). 2017. Actualización de Perspectivas de la Economía Mundial. [En línea] 17 de Abril de 2017. <http://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2017/07/07/world-economic-outlook-update-july-2017>.

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL, (FMI). 2017. Perspectivas más recientes de las Américas: se reanuda la marcha, pero a baja velocidad. [En línea] 25 de Julio de 2017. <https://blog-dialogoafondo.imf.org/?p=8171>.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/nivel-sigma-y-dpmo/>.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. 2016. Boletín de Producción Manufacturera. [En línea] Junio de 2016. [Citado el: 20 de Setiembre de 2017.] [http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi91efe8248e14f489c\\_60.pdf](http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi91efe8248e14f489c_60.pdf).

RUIZ, Carolina. 2016. The Huffington Post México. [En línea] 07 de Setiembre de 2016. [Citado el: 17 de Setiembre de 2017.] [http://www.huffingtonpost.com.mx/2016/09/07/la-manufactura-en-america-latina-esta-deprimida-onu\\_a\\_21467684/](http://www.huffingtonpost.com.mx/2016/09/07/la-manufactura-en-america-latina-esta-deprimida-onu_a_21467684/).

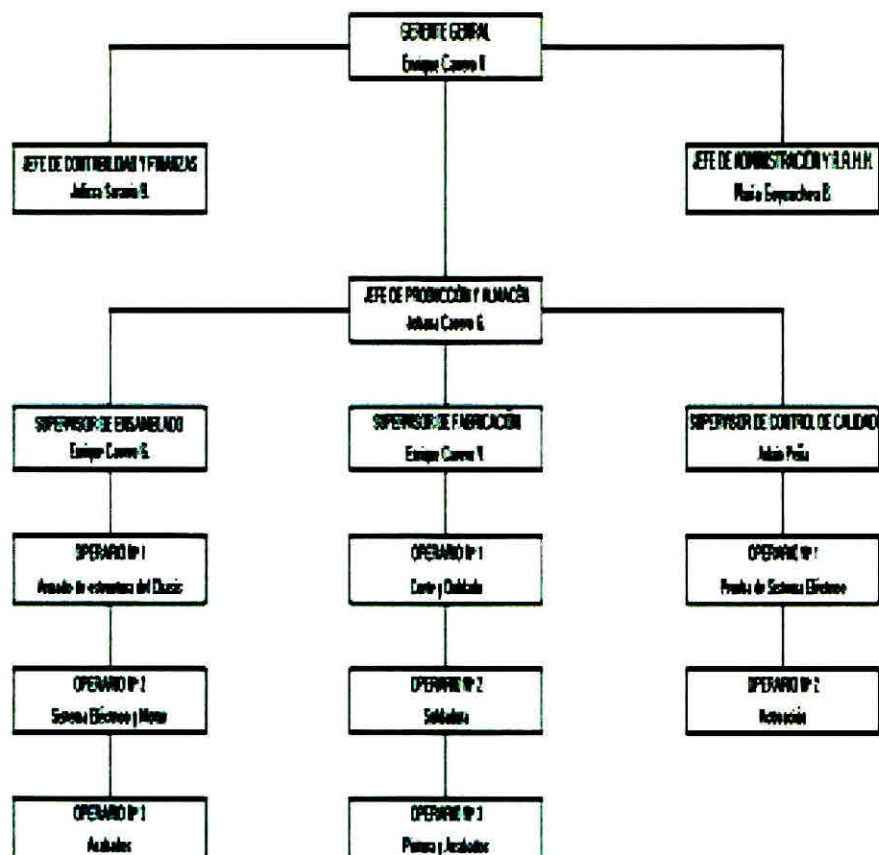
## **ANEXOS**



## ANEXO 1: Organigrama general de la Empresa



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**



## ANEXO 2: Formato de registro de tiempos de Ensamblado



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

### FORMATO DE REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLADO

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE UNIDAD	TIEMPO POR ACTIVIDADES (Min.)					
			UND. 1	UND. 2	UND. 3	UND. 4	UND. 5	UND. 6
Puesto 1 Armado de estructura de chasis	1	Re-ensamble y colocación de chasis						
	2	Re-ensamble de coronas y muñecas						
	3	Colocación de corona y eje de						
	4	Re-ensamble de telescopicos						
	5	Colocación de telescopicos						
	6	Colocación de barra estabilizadora						
	7	Colocación de varillas de freno posterior y delanteras						
	8	Colocación de freno de mano						
	9	Colocación de fariolas						
Puesto 2 Sistema de dirección y motor	10	Re-ensamble de soporte de motor (soporte inferior y superior)						
	11	Re-ensamble de motor						
	12	Colocación de soporte de motor y motor						
	13	Re-ensamble de carburador con filtro de aire						
	14	Colocación de filtro de aire y carburador						
	15	Colocación de todo el sistema eléctrico						
	16	Re-ensamble del motor (manijas, manubrios y estructura del motor)						
	17	Colocación del motor						
	18	Colocación de los cables (freno, embrague, acelerador y shock)						
	19	Re-ensamble de tubo de escape y silenciador						
	20	Colocación del tubo de escape y silenciador						
Puesto 3 Asientos	21	Colocación de freno delantero						
	22	Colocación de asiento de conductor						
	23	Colocación de barras laterales de motor						
	24	Re-ensamble de tanque de combustible						
	25	Colocación de tanque de combustible						
	26	Re-ensamble de soporte de tablero y tablero						
	27	Colocación de soporte de tablero y tablero						
	28	Colocación de máscara del motor						
TOTAL								



## JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.

### HOJA DE REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLADO

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE UNIDAD	TIEMPO POR ACTIVIDADES EN MIN.									
			UND. 1	UND. 2	UND. 3	UND. 4	UND. 5	UND. 6	UND. 7	UND. 8	UND. 9	UND. 10
Punto 3 Armadura del chasis de chasis	1	Reposicionamiento de los ejes	11	10.5	11	10	10	10.5	10.5	10.5	11.5	11.5
	2	Reposicionamiento de los ejes - ruedas	10.5	11	10	11	10.5	10.5	10.5	10	10.5	10.5
	3	Colocación de los ejes - ruedas	0.5	0	1.5	1.5	0.5	1.5	0	0	0	0.5
	4	Reposicionamiento de los ejes - ruedas	11.5	10	10.5	10.5	10	10	10.5	11	10	10
	5	Colocación de los ejes - ruedas	0.5	0	1.5	0	1.5	0	0	0	0	0.5
	6	Colocación de los ejes - ruedas	0	0.5	0	1.5	1.5	0	1.5	0	0	1.5
	7	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0	0	0.5	0	0	0.5	0	1.5	0	0
	8	Colocación de los ejes - ruedas	0	0.5	0	0.5	0	1.5	1.5	0.5	0.5	0
	9	Colocación de los ejes	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	0.5	0
Punto 3 Instalación del motor	10	Reposicionamiento de los ejes - ruedas - ruedas - ruedas	11	10	10	10.5	10.5	10.5	10.5	10	10	10.5
	11	Reposicionamiento de los ejes	6	6.5	7	0	6.5	0	7.5	7.5	7	7
	12	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	Reposicionamiento de los ejes - ruedas - ruedas	10.5	10	10.5	10	10	10	10.5	10.5	10	10
	14	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0	0.5	0	1.5	1.5	0.5	1.5	0	0.5	0
	15	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	0	0	0
	16	Reposicionamiento de los ejes - ruedas - ruedas - ruedas	11	10.5	10	10	10.5	10	10.5	11	10.5	10.5
	17	Colocación de los ejes	0	0.5	0.5	0	0	0	1.5	0.5	1.5	0
	18	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas - ruedas - ruedas	0	0	0.5	0	0.5	0	0	1.5	0.5	0
	19	Reposicionamiento de los ejes - ruedas - ruedas	10	10.5	10.5	10	10.5	10	10.5	10	10.5	10.5
Punto 3 Armadura	20	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0	0	0.5	0	0	0	1.5	0	1.5	0
	21	Colocación de los ejes - ruedas	0	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0	1.5	0
	22	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0
	23	Reposicionamiento de los ejes - ruedas - ruedas	10.5	10.5	10	10	11	10.5	10.5	10.5	10	10
	24	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0
	25	Reposicionamiento de los ejes - ruedas - ruedas	10.5	10.5	10.5	10	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
	26	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0.5	0.5	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0
	27	Colocación de los ejes - ruedas - ruedas	0	0.5	0.5	0	0	0.5	0	0.5	0	0
TOTAL			167	167	165	162	162	162	165	165	162	165

JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.  
*Enrique Y. Cordero Valdivia*  
Gerente General





**HOJA DE REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLADO**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DEBIDO	TIEMPO DE ACTIVIDADES (min)									
			IND. 1	IND. 2	IND. 3	IND. 4	IND. 5	IND. 6	IND. 7	IND. 8	IND. 9	IND. 10
Punto 1 Carga Frontal	1	Re-ensamblar: subido del eje	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	2	Re-ensamblar de correa: rueda	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	3	Clasador de correa: rueda	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	4	Re-ensamblar de telescópico	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	5	Clasador de telescópico	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	6	Clasador de cara estabilizadora	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	7	Clasador de varillas del eje: parte inferior: detalle a.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	8	Clasador de fente de freno	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	9	Clasador de brida	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Punto 2 Carga Lateral	10	Re-ensamblar de soporte de motor: soporte inferior: parte inferior	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	11	Re-ensamblar de motor	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	12	Clasador de soporte de motor: motor	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	13	Re-ensamblar de clasador con 10 de eje	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	14	Clasador de 10 de eje: clasador	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	15	Clasador de lazo de sistema eléctrico	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	16	Re-ensamblar del fente: varillas: parte inferior: estructura de fente	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	17	Clasador del fente	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	18	Clasador de la cables: fente: parte inferior: parte inferior: parte inferior	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	19	Re-ensamblar de lazo: escape: escape	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Punto 3 Alarma	20	Clasador del fente: escape: escape	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	21	Clasador de fente: detalle a.	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	22	Clasador de soporte de controlador	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	23	Clasador de lazo: escape: escape	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	24	Re-ensamblar de lazo: escape: escape	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	25	Clasador de lazo: escape: escape	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	26	Re-ensamblar de soporte de lazo: escape: escape	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	27	Clasador del soporte de lazo: escape: escape	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
TOTAL			10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5

J.V. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.  
Enrique Y. Cayo Valencia  
Gerente General



**HOJA DE REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLADO**[illegible]

IV FABRICACION Y ENSAMBLAJE  
DE VEHICULOS MINORES S.A.C.  
Enrique Y. Cordero Valdivia  
Gerente General



**HOJA DE REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLADO**

	N	ACTIVIDAD A REALIZAR	TIEMPO POR ACTIVIDAD (en M.)								
			UNO. 1	UNO. 2	UNO. 3	UNO. 4	UNO. 5	UNO. 6	UNO. 7	UNO. 8	UNO. 9
Parte C Armas del Chasis	1	Reensamble: volante del chasis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	Reensamble de coque: rieles	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	Colocación de coque: rieles	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	Reensamble de telescópica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	Colocación de telescópica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	Colocación de la o estabilizadora	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	Colocación de alfileres de freno posterior: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	Colocación de freno de mano	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	Colocación de bujes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Parte C Chasis Motor	10	Reensamble de soporte de motor: soporte inferior: superior	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	Reensamble de motor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	Colocación de soporte de motor: motor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	Reensamble de cableado con / sin de aler	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	Colocación de lla de aler: cableado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	Colocación de lla de sistema eléctrico	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	Reensamble de lla de motor: soporte: estabilizadora del freno	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	Colocación de lla de motor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	Colocación de los cables (freno, embrague, aceite, agua, etc.)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	Reensamble de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	21	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Parte C Armas	22	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	Reensamble de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	Reensamble de soporte de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	Colocación de lla de escape: silencioso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
**Enrique T. Cordero Valderrama**  
 Gerente General



# **JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

## **HOJA DE REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLADO**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLADO DE UNO	TIEMPO OPERACIONAL									
			NO. 4	NO. 7	NO. 8	NO. 9	NO. 3	NO. 7	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.	1	Re-ensamble: subchasis de base	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	Re-ensamble de conchas: ruedas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	Colocador de el tornillo: ruedas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	Re-ensamble de telescópica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	Colocador de telescópica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	Colocador de la roca estabilizadora	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	Colocador de la base de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	Colocador de la rueda de mano	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	Colocador de la rueda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	Re-ensamble de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.	11	Re-ensamble de la rueda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	Colocador de la rueda de la rueda: rueda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	13	Re-ensamble de la rueda con la rueda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	14	Colocador de la rueda de la rueda: rueda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	15	Colocador de la rueda de la rueda: rueda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	16	Re-ensamble de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	17	Colocador de la rueda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	19	Re-ensamble de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	20	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30.	21	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	22	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	23	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	24	Re-ensamble de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	25	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	26	Re-ensamble de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	27	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	28	Re-ensamble de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	29	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	30	Colocador de la rueda de la rueda: rueda: delantero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		<b>TOTAL</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

IV. FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
 DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.  
 Enrique Y. Cayado Valderrama  
 Gerente General



# **JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

	N°	ACTIVIDADES RELACIONADAS	TEMPORES ESTIMADOS EN HORAS									
			DEL 1	DEL 2	DEL 3	DEL 4	DEL 5	DEL 6	DEL 7	DEL 8	DEL 9	DEL 10
Fase I: Análisis técnico y diseño	1	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	2	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	3	Desarrollo de requisitos	1	1	12	12	12	12	12	12	1	12
	4	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	5	Desarrollo de requisitos	12	12	1	12	12	1	12	1	12	12
	6	Desarrollo de requisitos	12	1	12	12	1	1	1	12	1	12
	7	Desarrollo de requisitos	12	12	1	1	12	1	1	1	1	1
	8	Desarrollo de requisitos	1	1	12	1	12	12	1	12	12	12
	9	Desarrollo de requisitos	12	12	1	1	1	12	1	12	12	12
	10	Desarrollo de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Fase II: Diseño detallado	1	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	2	Revisión y validación de requisitos	12	1	1	12	12	1	1	12	12	12
	3	Desarrollo de requisitos	1	12	1	12	1	1	12	1	12	12
	4	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	5	Desarrollo de requisitos	1	12	1	12	12	12	12	1	12	12
	6	Desarrollo de requisitos	1	1	12	1	12	1	1	12	12	12
	7	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	8	Desarrollo de requisitos	12	1	12	1	12	12	1	1	1	1
	9	Desarrollo de requisitos	1	1	1	1	12	12	1	1	12	12
	10	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Fase III: Análisis de costos	1	Desarrollo de requisitos	1	1	1	12	1	12	12	1	12	12
	2	Desarrollo de requisitos	1	12	1	1	12	1	12	12	1	1
	3	Desarrollo de requisitos	1	12	12	1	1	1	1	1	1	1
	4	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	5	Desarrollo de requisitos	12	1	12	12	1	1	12	12	1	1
	6	Revisión y validación de requisitos	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	7	Desarrollo de requisitos	12	12	1	12	1	1	1	12	1	1
	8	Desarrollo de requisitos	12	1	1	12	12	1	12	1	1	1
		TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
 DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.  
 Eusebio Y. Cordero Valderrama  
 Gerente General



### ANEXO 3: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Aplicación del Ciclo de Deming para incrementar la productividad en el proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C., Lima - 2017		GRUPO: 36						
AUTOR: Johana Vanessa Caverio Goycochea		CORREO: johanitacavero1510@outlook.com						
CODIGO: 6500065374		TELÉFONO: 983714075						
LINEA INVESTIGACIÓN	EMPRESA	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	METODOLOGÍA
Gestión empresarial y Productiva	JV Fabricación y Ensamblaje de vehículos menores S.A.C.	<b>Problema General</b> ¿Cómo la aplicación del Ciclo de Deming incrementa la productividad del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.?	<b>Objetivo General</b> -Determinar como el Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la productividad del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.	<b>Hipótesis General</b> La aplicación del Ciclo de Deming incrementa la productividad del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.	El Ciclo de Deming	Planificar	Nivel de Cumplimiento del Ciclo de Deming (Niv. Cump. CD)	<b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada <b>Nivel de Investigación:</b> Descriptiva <b>Método de Investigación:</b> Hipotético – deductivo. <b>Diseño de Investigación:</b> cuasiexperimentales. <b>Población:</b> Para la presente investigación se considera que la población será el Área de Ensamblado de la empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C. Es una muestra UNICA. <b>Muestra:</b> La muestra es igual a la población total. <b>Técnicas:</b> Observación directa, análisis de datos, trabajo de campo. <b>Instrumentos de recolección de datos:</b> ficha de recolección de datos / Ficha de registro de tiempos de ensamblado de unidades por actividades. <b>Técnica de Procedimiento de Datos:</b> Estadística Descriptiva (promedios, variación, desviación), cuyo procesamiento se realizará en Excel 2010 y SPSS. <b>Aspectos Éticos:</b> Se da fe que este trabajo no es Plagiado, todos los datos son reales. Se cuenta con el consentimiento de la Empresa para mostrar los datos, los cuales no serán utilizados de mala forma. Se somete a las reglas administrativas de la institución.
		<b>Problema Específico</b> ¿Cómo la aplicación del Ciclo de Deming incrementa la eficiencia del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.?	<b>Objetivo Específico</b> Determinar como la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficiencia del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.	<b>Hipótesis Específica</b> La aplicación del Ciclo de Deming incrementa la eficiencia del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.		Hacer		
		<b>Problema Específico</b> ¿Cómo la aplicación del Ciclo de Deming incrementa la eficacia del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.?	<b>Objetivo Específico</b> Determinar como la aplicación del Ciclo de Deming (PHVA) incrementa la eficacia del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.	<b>Hipótesis Específica</b> La aplicación del Ciclo de Deming incrementa la eficacia del proceso de ensamblado de trimitos, Empresa JV. Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.		Verificar		
						Actura		
					Productividad	Eficiencia	Índice de eficiencia	
						Eficacia	Índice de eficacia	

Fuente: Elaboración propia.



## ANEXO 4: Validación de Expertos



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: "CICLO DE DEMING"

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN: PHVA							
	Planificar							
	Hacer							
	Verificar							
	Actuar							

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: "PRODUCTIVIDAD"

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN: Eficiencia							
	% Eficiencia							
2	DIMENSIÓN: Eficacia							
	% Eficacia							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si, muy

Opinión de aplicabilidad:      Aplicable [ ☒ ]      Aplicable después de corregir [ ☐ ]      No aplicable [ ☐ ]

Apellidos y Nombres del juez validador: Dr./Mg: Dr. Juan Carlos Hernández Pizarro DNI: 72264948

Especialidad del validador: Docente

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al constructo o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad el enunciado del ítem, es claro, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de may del 2017

[Firma]

Firma del Experto Informante



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: "OCLO DE DEMING"**

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN: PHVA							
	Planificar							
	Hacer							
	Verificar							
	Actuar							

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: "PRODUCTIVIDAD"**

N°	DIMENSIONES/ ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN: Eficiencia							
	% Eficiencia							
2	DIMENSIÓN: Eficacia							
	% Eficacia							

Observaciones (precisar si hay suficiencia)

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ☒

Aplicable después de corregir ☐

No aplicable ☐

Apellidos y Nombres del juez validador Dr./Mg:

Berto Rojas Chanda

DNI:

08634516

Especialidad del validador

ING. INDUSTRIAL, MBA, DA

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o ítem en específico del constructo.

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad el enunciado del ítem, es conciso, exacto, y directo.

Nota: Suficiencia se dice suficiente cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

AL de señala del 2017

[Firma]

Firma del Experto Informante



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: "CICLO DE DEMING"**

N°	DIMENSIONES/ Items	Pertinancia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN: PIVIA							
	Planificar							
	Hacer							
	Verificar							
	Actuar							

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: "PRODUCTIVIDAD"**

N°	DIMENSIONES/ Items	Pertinancia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN: Eficiencia							
	% Eficiencia							
2	DIMENSIÓN: Eficacia							
	% Eficacia							

Observaciones (precisar si hay suficiencia) no hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [ ] Aplicable después de corregir ☐ [ ] No aplicable ☐ [ ]

Apellidos y Nombres del juez validador. De (Mg) JOSE A. GARCIA RIVERA DNI: 60463025

Especialidad del validador INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo

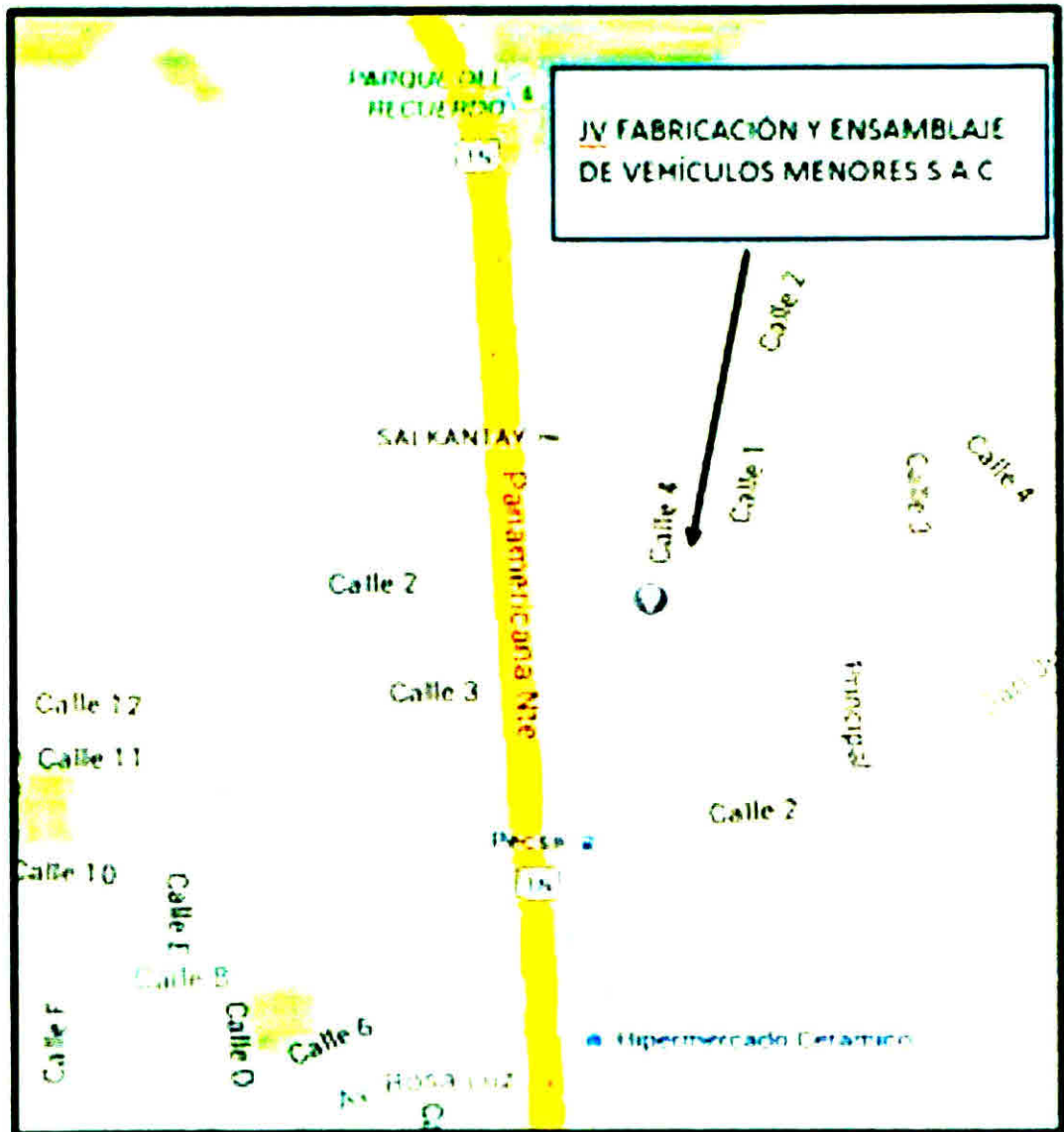
<sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad al enunciado del ítem, es concreto, exacto, y directo

**Nota:** Suficiencia, se logra suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

26 de Setiembre del 2017

Firma del Experto Informante

## ANEXO 5: Ubicación de la Empresa

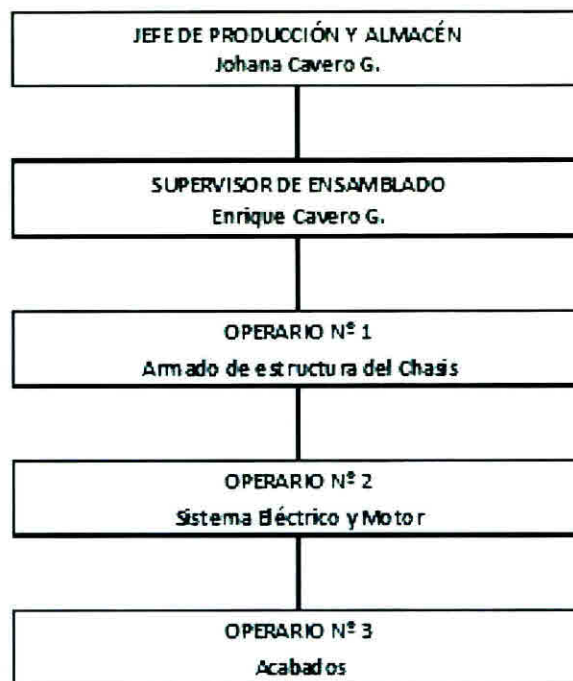


## ANEXO 6: Organigrama del Área de Ensamblado



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

### ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE ENSAMBLADO



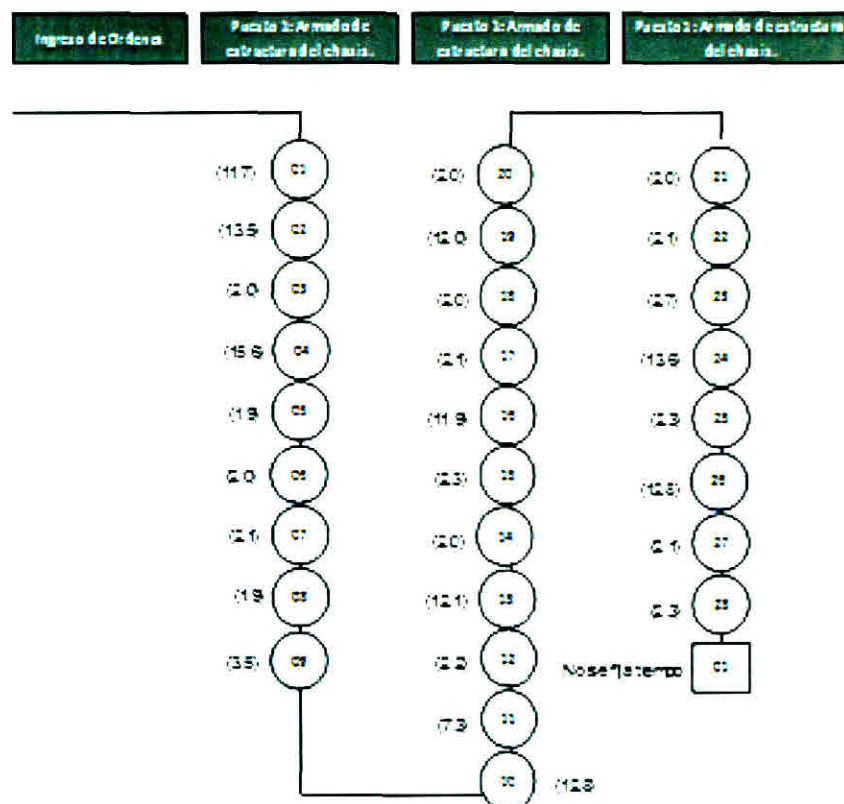


## ANEXO 7: Diagrama De Operaciones Del Proceso



**JV** Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.

### DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO



RESUMEN		
TRC	CANTIDAD	TIEMPO
OPERACION	29	162.99
INSPECCION	1	No se le tiempo
TOTAL	29	162.99

## ANEXO 8: Registro De Tiempos De Ensamble (1° Mejora)



**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

### REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (1° MEJORA)

CATEGORÍA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPOS ESTIMADOS (min)									
			LINE 1	LINE 2	LINE 3	LINE 4	LINE 5	LINE 6	LINE 7	LINE 8	LINE 9	LINE 10
FABRICACIÓN DE CHASIS	1	Paralelismo y ajuste de chasis	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	Paralelismo de chasis - plano	5	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	3	Paralelismo de chasis - plano	25	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	4	Paralelismo de chasis - plano	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	Paralelismo de chasis - plano	15	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	6	Paralelismo de chasis - plano	0	10	0	10	0	0	0	0	10	0
	7	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
	8	Paralelismo de chasis - plano	0	0	0	0	0	0	20	10	0	0
	9	Paralelismo de chasis - plano	45	45	0	0	0	0	0	20	0	0
	10	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
FABRICACIÓN DE CHASIS - PLANO	1	Paralelismo de chasis - plano	45	20	0	0	45	0	0	20	45	45
	2	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	0	20	10	10	0
	3	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	20	20	20	0	10	0	20	0
	4	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	20	20	0	0	0	10	0	0	10
	5	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	20	20	0	0	10	10	10	0
	6	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	20	0	0	0	20	10	0	10
	7	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	10	0	20	0	0	20	10	0	0
	8	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	10	0	20	10	10
	9	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	20	0	20	0	0	20	20	20	0	0
	10	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	20	0	0	0	0	10	0	0	20
FABRICACIÓN DE CHASIS - PLANO (CHASIS - CHASIS)	1	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	0	20	0	10	10
	2	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0
	3	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	20	0	0	0	10	0	0	10	10	10
	4	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	20	20	0	0	20	20	0	20	0
	5	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	10	10	0	0	0	20	0	0
	6	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
	8	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	10	10	0	0	0	0	20	0	0	0
	9	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	Paralelismo de chasis - plano (chasis - chasis)	10	10	0	0	0	0	20	0	0	0
TOTAL			100	100	100	80	50	100	80	100	100	80

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
**Enrique I. Cervero Valdivia**  
 Gerente General



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (1° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS DE ENSAMBLAJE									
			UNE 1	UNE 2	UNE 3	UNE 4	UNE 5	UNE 6	UNE 7	UNE 8	UNE 9	UNE 10
Fase I Arbol de entrada 1901	1	Preparar el árbol de entrada	05	0	0	0	0	11	0	0	0	0
	2	Preparar el árbol de salida	05	0	0	0	0	11	0	0	0	0
	3	Conectar el árbol de entrada	05	10	10	10	10	10	0	10	0	10
	4	Preparar el eje de salida	05	0	0	0	0	4	0	0	0	0
	5	Conectar el eje de salida	05	10	0	10	10	0	10	0	0	0
	6	Conectar el eje de entrada	05	10	0	0	10	0	10	0	10	0
	7	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
	8	Conectar el eje de salida	05	10	0	0	10	0	10	10	0	10
	9	Conectar el eje	05	0	0	10	0	0	0	0	0	10
	10	Preparar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Fase II Caja 1902	1	Preparar la caja	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	Conectar el eje de salida	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	Preparar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	Conectar el eje	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fase III Caja 1903	1	Conectar el eje de salida	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	Conectar el eje de salida y el eje de entrada	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL			100	00	100	00	00	100	00	100	00	00

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*Enrique T. Cordero Valdivia*  
Gerente General



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (1° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE SIMULACIÓN	TIEMPO ACTIVO (Seg)									
			WEL 1	WEL 2	WEL 3	WEL 4	WEL 5	WEL 6	WEL 7	WEL 8	WEL 9	WEL 10
Asist Operario Cinturón dorso	1	Perforar: sobre el carro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforar: 2 oros: 1 lado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocar: 2 oros: 1 lado	25	1	15	1	15	1	1	15	1	1
	4	Perforar: 2 oros: 2 lado	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocar: 2 oros: 2 lado	1	1	1	1	15	1	15	1	1	1
	6	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros	25	15	15	1	15	1	25	15	1	1
	7	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros: 2 oros	25	15	1	25	1	1	1	1	25	1
	8	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros: 2 oros	1	1	15	1	15	1	1	15	25	1
	9	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros: 2 oros	1	1	1	25	1	25	1	15	25	25
Asist Operario Cinturón dorso	10	Perforar: 2 oros: 2 lado: 2 oros: 2 oros	15	1	1	1	1	15	1	1	1	1
	11	Perforar: 2 oros	4	4	45	45	55	5	55	45	45	4
	12	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros	15	15	1	1	1	15	15	15	1	1
	13	Perforar: 2 oros: 2 lado: 2 oros	1	1	15	15	55	1	15	1	1	5
	14	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros	25	1	1	1	15	15	15	1	1	15
	15	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros	1	15	1	15	1	1	15	1	15	1
	16	Perforar: 2 oros: 2 lado: 2 oros: 2 oros	1	15	1	15	1	1	15	1	15	55
	17	Colocar: 2 oros	15	1	1	15	15	15	15	1	1	1
	18	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros: 2 oros	15	15	1	1	1	1	1	1	1	15
	19	Perforar: 2 oros: 2 lado: 2 oros	55	5	1	15	1	1	15	5	1	1
	20	Colocar: 2 oros: 2 lado: 2 oros	15	1	15	15	1	1	1	15	15	15
Asist Operario	21	Colocar: 2 oros: 2 lado	15	5	1	15	1	15	5	5	5	15
	22	Colocar: 2 oros: 2 lado	15	5	1	1	1	1	15	15	15	15
	23	Colocar: 2 oros: 2 lado	15	5	1	15	15	15	15	5	5	15
	24	Perforar: 2 oros: 2 lado	55	1	15	55	15	1	1	15	5	15
	25	Colocar: 2 oros: 2 lado	15	15	15	5	1	15	15	5	5	1
	26	Perforar: 2 oros: 2 lado	15	5	1	1	15	15	1	15	1	1
	27	Colocar: 2 oros: 2 lado	1	15	1	1	1	15	1	15	5	15
	28	Colocar: 2 oros: 2 lado	1	15	1	1	15	1	15	15	15	15
		TOTAL	121	112	111	112	111	121	112	111	112	111

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*Enrique J. Cordero Valdivia*  
Gerente General





**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (1° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS ACTIVIDADES (min.)									
			TIME 1	TIME 2	TIME 3	TIME 4	TIME 5	TIME 6	TIME 7	TIME 8	TIME 9	TIME 10
Fase 1: Armadura estructural chasis	1	Pe ensamblaje: soldadura de chasis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Pe ensamblaje: tornillos: ruedas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Concordarse: partes: motor	10	10	1	10	1	1	10	10	1	1
	4	Pe ensamblaje: desmontaje	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1
	5	Concordarse: desmontaje	10	1	1	10	10	10	10	1	10	1
	6	Concordarse: los asientos: motor	10	1	1	10	1	10	1	10	1	10
	7	Concordarse: partes: de freno: asientos: interiores	10	1	10	1	1	10	1	1	10	1
	8	Concordarse: tornillos: motor	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
	9	Concordarse: partes	1	1	1	10	10	1	10	10	10	1
Fase 2: Motor electrico motor	1	Pe ensamblaje: desmontaje: motor: tornillos: motor: asientos	10	1	1	1	1	10	1	1	1	1
	1	Pe ensamblaje: desmontaje	1	10	1	1	10	10	10	1	1	1
	2	Concordarse: motor: desmontaje: motor	1	1	1	10	10	10	1	10	1	1
	3	Pe ensamblaje: desmontaje: con: tornillos: de: motor	1	1	10	1	10	1	10	1	10	10
	4	Concordarse: tornillos: asientos	1	1	1	10	1	1	1	10	10	10
	5	Concordarse: tornillos: partes: electricas	1	1	1	10	1	10	1	10	10	10
	6	Pe ensamblaje: tornillos: partes: electricas: partes: de: motor	1	10	1	10	1	1	1	1	10	1
	7	Concordarse: partes	1	1	10	10	1	10	1	10	10	1
	8	Concordarse: los: partes: de: motor: asientos: partes	10	10	1	10	1	10	1	1	10	1
Fase 3: Finales	9	Pe ensamblaje: partes: de: motor: partes	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
	1	Concordarse: partes: partes: partes	1	10	1	10	1	1	1	10	10	10
	2	Concordarse: partes: partes	10	10	1	1	10	10	10	10	10	10
	3	Concordarse: partes: partes: partes	1	1	10	1	1	1	10	1	10	1
	4	Concordarse: partes: partes: partes	1	10	10	10	1	1	1	1	10	10
	5	Pe ensamblaje: partes: partes: partes	1	1	10	1	1	1	10	1	10	1
	6	Concordarse: partes: partes: partes	1	10	10	10	1	1	10	1	10	1
	7	Concordarse: partes: partes: partes	1	1	1	1	10	10	10	10	1	1
	8	Concordarse: partes: partes	1	1	1	10	1	10	10	10	1	1
TOTAL			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
  
**Enrique Y. Caceres Valdivia**  
 Gerente General





**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (1° MEJORA)**

	P	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS DE ACTIVIDADES (min.)									
			TIME A	TIME C2	TIME C3	TIME A	TIME C2	TIME C3	TIME P	TIME C2	TIME A	TIME B
Fase 1: Análisis de la estructura	1	Pre ensamble: sistema de chasis	15	1	1	1	1	1	11	1	1	1
	2	Pre ensamble de motor: motor	15	1	1	1	1	1	11	1	1	1
	3	Carrocinado: sistema de eje	15	15	1	1	15	1	1	15	15	15
	4	Pre ensamble de suspensión	15	1	1	1	1	15	1	1	1	1
	5	Carrocinado: dirección	15	1	1	1	15	15	1	15	1	15
	6	Carrocinado: eje trasero: motor	15	1	15	1	15	1	1	15	1	1
	7	Carrocinado: arreglo de freno: sistema: dirección	1	15	1	15	1	15	15	15	1	15
	8	Carrocinado: frenos: motor	1	15	15	15	15	1	1	15	1	1
	9	Carrocinado: frenos	4	1	1	15	1	1	15	15	1	15
Fase 2: Montaje de la carrocería	1	Pre ensamble de carrocería: motor: sistema: motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	Pre ensamble de chasis	45	45	1	15	45	45	45	4	4	15
	2	Carrocinado: sistema de chasis: motor	1	1	15	15	15	1	15	15	15	1
	3	Pre ensamble de carrocería: con: fin de eje	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1
	4	Carrocinado: fin de chasis: carrocería	1	1	15	1	15	15	15	1	1	15
	5	Carrocinado: eje trasero: eléctrico	1	1	15	15	15	1	1	15	15	1
	6	Pre ensamble de freno: motor: motor: sistema de freno	1	1	15	1	15	1	15	15	1	1
	7	Carrocinado: freno	1	1	15	15	15	1	1	1	15	15
	8	Carrocinado: eje trasero: fin de eje: sistema: dirección	1	15	1	15	15	15	1	1	15	1
	9	Pre ensamble de chasis: sistema: dirección	1	15	15	15	15	1	1	15	1	15
	10	Carrocinado: sistema: sistema: dirección	1	1	15	15	15	15	1	1	15	15
	11	Carrocinado: finalización	1	1	15	1	15	15	1	15	15	1
	12	Carrocinado: sistema de dirección	1	15	15	1	15	1	15	15	1	1
Fase 3: Finales	1	Carrocinado: partes finales de motor	15	1	1	15	1	15	15	1	15	1
	2	Pre ensamble de motor: sistema de dirección	1	15	15	1	15	1	1	15	1	15
	3	Carrocinado: eje trasero: sistema de dirección	1	1	15	1	15	1	1	15	1	15
	4	Pre ensamble de motor: sistema de dirección	1	15	15	1	15	1	1	15	1	15
	5	Carrocinado: eje trasero: sistema de dirección	1	1	1	1	15	1	15	15	1	1
	6	Pre ensamble de motor: sistema de dirección	15	15	1	15	1	15	15	1	1	15
	7	Carrocinado: sistema de dirección: motor	1	1	15	1	1	1	1	15	1	1
	8	Carrocinado: sistema de dirección	15	15	15	1	1	1	1	15	15	15
TOTAL			151	311	111	311	111	111	111	311	111	311

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
  
**Enrique Y. Gavino Valdivia**  
 Gerente General



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (1° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS (en minutos)									
			TIME 1	TIME 2	TIME 3	TIME 4	TIME 5	TIME 6	TIME 7	TIME 8	TIME 9	TIME 10
Tarea 1 Armar el chasis	1	Pe ensamblar: sistema de chasis	1	1	1	1	1	1.5	1	1	1	1
	2	Pe ensamblar: resortes: ruedas	1	1	1	1	1	5.5	1	1	1	1
	3	Conectar: sistema de cable	1.5	1.5	1.5	2	2	2.5	1.5	2	1.5	2.5
	4	Pe ensamblar: dirección	1	1	1	1	1	2.1	1	1	1	1
	5	Conectar: frenos	1.5	1	1.5	1	1	1	1	1	1	1
	6	Conectar: un eje de eje	1.5	1	1.5	1	1.5	1	2.5	1.5	1.5	1
	7	Conectar: arbol de transmisión: miembros	1.5	1	1.5	2.5	2.5	1	2.5	1.5	1	2.5
	8	Conectar: frenos: rueda	1.5	1	1.5	1.5	1	1.5	1	1	1.5	1
	9	Conectar: frenos	1.5	1	1	2.5	1	1.5	1	1.5	1	2.5
Tarea 2 Armar el motor	1	Pe ensamblar: motor: con cable: sistema: completo	1.5	1	1	1	1	5	1	1	1	1
	1	Pe ensamblar: motor	5	5	4.5	5	5	5	4	4	4.5	4.5
	2	Conectar: motor a: sistema: motor	1	1	1.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1	1
	3	Pe ensamblar: motor: con: sistema: de: cable	5	5.5	5	5.5	1	5	1	1	5.5	5.5
	4	Conectar: un: sistema: completo	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1
	5	Conectar: un: sistema: eléctrico	1	1	1	1.5	1.5	1	1	1.5	1	1.5
	6	Pe ensamblar: sistema: motor: completo: con: sistema: de: cable	1.5	1	1.5	5.5	1	5	1.5	1	1.5	5
	7	Conectar: sistema	1.5	1	1	1	1	1.5	1.5	1	1	1.5
	8	Conectar: los: cables: de: un: sistema: completo: directo	1.5	1	1.5	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5
	9	Pe ensamblar: sistema: de: cable: completo	1	1.5	5	1	1.5	1.5	1.5	1	5	1
	10	Conectar: sistema: de: cable: completo	1.5	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1.5
Tarea 3 Armar el motor	1	Conectar: sistema: motor	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1
	2	Conectar: sistema: motor	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1
	3	Conectar: sistema: motor: de: cable	1.5	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1	1
	4	Pe ensamblar: sistema: de: cable: de: cable	1.5	1.5	1	5	5	1	5	1	1.5	2.5
	5	Conectar: sistema: de: cable: de: cable	1.5	1	1	1.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1
	6	Pe ensamblar: sistema: motor: motor	1	1.5	5	1	1.5	1.5	1	1	5.5	1
	7	Conectar: sistema: de: cable: motor	1.5	1.5	1.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1	1
	8	Conectar: sistema: motor	1.5	1	1	2.5	1	1	1	1.5	1	1
	TOTAL		12.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
**Enrique T. Cayero Valdivia**  
 Gerente General

## ANEXO 9: Acta De Asistencia, Mejora Continua



**JV Fabricación y Ensamblaje de  
Vehículos Menores S.A.C.**

### ACTA DE ASISTENCIA

TIPO: INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, SIMULACRO, OTRO: X

TEMA: Mejora continua

OBJETIVO:

PRESENTA: Johana Caceres G

FECHA:

HORA INICIO: 9:00 am HORA FIN: 12:00 am

DURACIÓN: Reunión, temas y temas

RELACION DEL PERSONAL ASISTENTE:

N°	NOMBRE	DNI	FIRMA
1	<u>Johana Caceres G</u>	<u>9116587342</u>	<u>[Firma]</u>
2	<u>Angel Lopez L</u>	<u>1343447</u>	<u>[Firma]</u>
3	<u>Enrique Lopez L</u>	<u>09070000</u>	<u>[Firma]</u>
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____

#### RESPONSABLE DEL REGISTRO

Nombre: Johana Caceres G

Cargo: JEFE DE PRODUCCIÓN

Observaciones: En observancia

Fecha:

Firma:

[Firma]

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**

[Firma]

**Enrique Y. Caceres Valderrama**  
Gerente General

[Firma]

N° ASISTENTE:

por: [Firma]

## ANEXO 10: Registro De Tiempos De Ensamble (2° Mejora)



**JV Fabricación y Ensamblaje de Vehículos Menores S.A.C.**

### REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS DE ENSAMBLAJE (seg)													
			MEJ. 1	MEJ. 2	MEJ. 3	MEJ. 4	MEJ. 5	MEJ. 6	MEJ. 7	MEJ. 8	MEJ. 9	MEJ. 10	MEJ. 11	MEJ. 12	MEJ. 13	MEJ. 14
Nodo 1 Cilindro de cilindros derecho	1	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Conectar el cilindro derecho	15	0	15	15	15	15	0	0	15	15	0	15	15	15
	4	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Conectar el cilindro derecho	15	0	15	0	15	0	0	0	15	15	0	15	0	15
	6	Conectar el cilindro derecho	0	15	0	15	15	0	15	0	15	0	0	15	0	0
	7	Conectar el cilindro derecho	0	0	15	0	0	0	0	15	0	15	15	0	0	15
	8	Conectar el cilindro derecho	0	15	0	0	0	15	15	15	15	0	0	15	0	0
	9	Conectar el cilindro derecho	15	15	0	0	0	0	0	15	0	4	45	4	0	15
Nodo 2 Cilindro de cilindros izquierdo	10	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	11	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	12	Conectar el cilindro izquierdo	0	0	0	0	0	0	15	15	15	0	15	15	15	0
	13	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	14	Conectar el cilindro izquierdo	0	15	15	15	0	0	15	0	0	15	15	0	0	15
	15	Conectar el cilindro izquierdo	0	0	15	15	0	0	15	15	15	0	0	15	15	0
	16	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	17	Conectar el cilindro izquierdo	0	15	15	0	0	15	15	15	0	0	0	0	15	15
	18	Conectar el cilindro izquierdo	15	0	15	0	0	15	0	15	15	0	0	15	0	0
Nodo 3 Cilindro de cilindros derecho	19	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	20	Conectar el cilindro izquierdo	0	0	15	15	0	0	15	15	15	0	0	15	0	0
	21	Conectar el cilindro izquierdo	0	15	15	15	0	15	15	0	15	15	15	15	0	0
	22	Conectar el cilindro izquierdo	0	15	0	0	0	15	15	0	15	0	15	15	0	0
	23	Conectar el cilindro izquierdo	15	0	0	0	15	0	0	15	15	15	0	15	15	0
	24	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	25	Conectar el cilindro izquierdo	0	0	15	15	0	0	0	0	15	0	15	15	0	0
	26	Procesar los cilindros derechos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	27	Conectar el cilindro izquierdo	0	15	15	0	0	0	15	15	0	0	0	15	15	0
	28	Conectar el cilindro izquierdo	15	15	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	15	0
TOTAL			71	115	75	115	145	145	115	145	145	145	115	115	115	115

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*[Firma]*  
**Enrique J. Cayo Valdivia**  
 Gerente General

Mz. D.I. Lote 6.A.H. Bosque del Norte - San Martín Porres - Lima  
 Telf.: 523-5612 / Cel.: 945091516 / 955668605 / RPM #: 571734 / 0115656





**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	P	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPO ACTIVO (min)															
			ME 1	ME 2	ME 3	ME 4	ME 5	ME 6	ME 7	ME 8	ME 9	ME 10	ME 11	ME 12	ME 13	ME 14	ME 15	ME 16
Fase 1 Armar el chasis	1	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocar el eje de tubo	1.5	1.5	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	4	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocar el eje de tubo	1.5	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	6	Colocar el eje de tubo	1.5	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	7	Colocar el eje de tubo	1.5	2	2	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	8	Colocar el eje de tubo	1.5	2	1.5	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	9	Colocar el eje de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fase 2 Armar el motor	1	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Colocar el eje de tubo	2	2	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5
	3	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	Colocar el eje de tubo	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	2	1.5	1.5	2
	5	Colocar el eje de tubo	2	2	2	1.5	1.5	1.5	2	2	1.5	2	1.5	2	2	1.5	2	2
	6	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocar el eje de tubo	1.5	2	2	1.5	2	2	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2
	8	Colocar el eje de tubo	1.5	2	1.5	2	2	2	1.5	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2
Fase 3 Armar el motor	1	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Colocar el eje de tubo	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	1.5	2	2	2	2	2
	3	Colocar el eje de tubo	2	2	1.5	2	2	2	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2
	4	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocar el eje de tubo	1.5	2	2	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	2	2	2	1.5	1.5	2	2
	6	Perforar: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocar el eje de tubo	1.5	1.5	1.5	2	2	2	1.5	2	2	2	2	2	1.5	2	1.5	2
	8	Colocar el eje de tubo	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5	2	1.5	2
	9	Colocar el eje de tubo	1.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.5	2	1.5	2
TOTAL			23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*Enrique Y. Carpio Valdivia*  
Gerente General





**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	P	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS POR ACTIVIDADES (Min)															
			ME 1	ME 2	ME 3	ME 4	ME 5	ME 6	ME 7	ME 8	ME 9	ME 10	ME 11	ME 12	ME 13	ME 14		
Fase 01 Componentes básicos	1	Pre-ensamble: ajuste de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	Pre-ensamble: conexión de cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	3	Colocación de tornillos en el chasis	1	1	1.5	1.5	2	2.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5		
	4	Pre-ensamble: conexión de cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	5	Colocación de tornillos en el chasis	1	1	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3.5	3	3.5	3	3.5	3		
	6	Colocación de tornillos en el chasis	1	1	1.5	2	2	2.5	2	2.5	3	3.5	3	3.5	3.5	3		
	7	Colocación de tornillos en el chasis	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4	4.5	5	5	5.5	5	5	5.5		
	8	Colocación de tornillos en el chasis	1.5	2	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	6	6.5	6	6.5		
	9	Colocación de tornillos	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6	6.5	7		
Fase 02 Montaje de componentes avanzados	1	Pre-ensamble: conexión de cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	Pre-ensamble: conexión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	3	Colocación de tornillos en el chasis	1	1	1	1	1	1.5	1.5	2	2	2	2	2	2	2		
	4	Pre-ensamble: conexión de cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	5	Colocación de tornillos en el chasis	1	1.5	2	2	2	2.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3	3		
	6	Pre-ensamble: tornillos en el chasis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	7	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	8	Colocación de tornillos en el chasis	1	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5	4	4	4	4		
	9	Pre-ensamble: conexión de cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Fase 03 Montaje final	1	Colocación de tornillos en el chasis	1.5	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4	4	4	4.5	4.5	5	5		
	2	Colocación de tornillos	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3	3.5	3.5	4	4		
	3	Colocación de tornillos en el chasis	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3	3.5	3.5	4	4		
	4	Colocación de tornillos en el chasis	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3	3.5	3.5	4	4		
	5	Colocación de tornillos en el chasis	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3	3.5	3.5	4	4		
	6	Pre-ensamble: conexión de cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	7	Colocación de tornillos en el chasis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	8	Pre-ensamble: conexión de cables	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	9	Colocación de tornillos en el chasis	1	1.5	2	2	2	2.5	2.5	3	3	3	3.5	3.5	4	4		
		TOTAL	34	35.5	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1	41	42	43	44	45	46.1			

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
**Enrique J. Cayo Valdivia**  
 Gerente General

Mz. 10 Lote 6 A H. Roxana del Norte - San Martín - Piura - Lima  
 Telf: 523 5612 / Cel: 945091516 / 955668595 / RPM: 521734 / 0115050



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPO ACTIVO (min)													
			ME 1	ME 2	ME 3	ME 4	ME 5	ME 6	ME 7	ME 8	ME 9	ME 10	ME 11	ME 12	ME 13	ME 14
Fase 1 Ensamblaje estructural	1	Perforación: sillón de fondo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforación: sillón de fondo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	Perforación: sillón de fondo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fase 2 Ensamblaje mecánico	1	Perforación: sillón de fondo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforación: sillón de fondo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fase 3 Ensamblaje final	1	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	Colocación de tornillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>			<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*[Firma]*  
**Enrique T. Castro Valdivia**  
Gerente General



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	P	ACTIVIDAD DE ENSAMBLAJE DE UNDA	TIEMPO ACTIVO EN MIN													
			MIN 01	MIN 02	MIN 03	MIN 04	MIN 05	MIN 06	MIN 07	MIN 08	MIN 09	MIN 10	MIN 11	MIN 12	MIN 13	MIN 14
Fase 01 Componentes estructurales	1	Perforación: sillón del ducto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocación de tornillos: sillón	1.5	2	1.5	2.5	1.5	2.5	2	2	2	2.5	2.5	2	2	2.5
	4	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocación de tornillos: sillón	1	1	1	1	1.5	2.5	2.5	2.5	2	2	2.5	2	2	2.5
	6	Colocación de tornillos: sillón: medio	2.5	2.5	2.5	2	2.5	2	2.5	2.5	2	2	2.5	2	2	2.5
	7	Colocación de tornillos: sillón: medio	2.5	2.5	2	2.5	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2	2.5	2
	8	Colocación de tornillos: sillón: medio	2	2	2.5	2	2.5	2	2	2.5	2.5	2	2	2.5	2	2.5
	9	Colocación de tornillos: sillón: medio	2	2.5	2	2.5	2.5	2	2.5	2	2.5	2.5	2	2	2.5	2.5
Fase 02 Montaje estructural	1	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocación de tornillos: sillón: medio	1.5	1.5	2	2	2	1.5	1.5	2.5	2	2	2	2	2	2
	4	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocación de tornillos: sillón: medio	2.5	2	2	2	2.5	2.5	1.5	2	2	2.5	2	2	2.5	1.5
	6	Colocación de tornillos: sillón: medio	2	1.5	2	1.5	2	2	1.5	2	1.5	2	2	2	2	1.5
	7	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Colocación de tornillos: sillón: medio	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	2	2	2.5	1.5
	9	Colocación de tornillos: sillón: medio	1.5	2.5	2.5	2.5	2	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	2	1.5
Fase 03 Montaje estructural	1	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Colocación de tornillos: sillón: medio	1.5	2	2	1	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5	2	1.5	2	1.5
	3	Colocación de tornillos: sillón: medio	2	2	2	2	2	1.5	2	2	1.5	2.5	1.5	1.5	2	2
	4	Colocación de tornillos: sillón: medio	1.5	2	1.5	1.5	2	2	2	1.5	1	1.5	2	2	2	2
	5	Colocación de tornillos: sillón: medio	1.5	1.5	2	2	2	2	1.5	2	1.5	2	1.5	2	2	2
	6	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocación de tornillos: sillón: medio	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1.5	1.5	2	1.5	2	2	1.5	1.5	1.5
	8	Perforación: sillón: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	Colocación de tornillos: sillón: medio	1.5	1.5	2	1.5	2	1.5	2	1	2	2	2	2	2	1
TOTAL			30	31	31	31	31	31	31	33	33	34	36	33	31	31

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*[Firma]*  
**Enrique Y. Castro Valderrama**  
 Gerente General





**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS DE ENSAMBLAJE (min)													
			ME. 1	ME. 2	ME. 3	ME. 4	ME. 5	ME. 6	ME. 7	ME. 8	ME. 9	ME. 10	ME. 11	ME. 12	ME. 13	ME. 14
Fase 01 Unidad estructural chasis	1	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Calcular el peso de la	0	10	0	0	10	0	0	20	20	0	10	0	0	10
	4	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Calcular el peso de la	10	10	10	0	10	0	10	0	0	0	10	10	0	10
	6	Calcular el peso de la	0	10	0	10	0	10	10	0	10	0	10	0	0	10
	7	Calcular el peso de la	0	10	0	0	10	0	0	20	0	10	0	10	10	10
	8	Calcular el peso de la	0	10	0	10	0	10	0	10	10	10	10	0	0	10
	9	Calcular el peso de la	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	10
Fase 02 Unidad estructural motor	1	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Calcular el peso de la	10	0	0	10	0	0	0	10	10	10	0	10	10	10
	4	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Calcular el peso de la	0	0	0	10	10	10	0	0	10	0	10	10	10	0
	6	Calcular el peso de la	0	10	0	10	10	10	0	0	10	10	10	0	0	10
	7	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Calcular el peso de la	10	10	0	10	10	0	0	0	10	10	10	0	0	0
	9	Calcular el peso de la	0	10	10	0	10	0	0	10	0	10	10	10	0	0
	10	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	11	Calcular el peso de la	10	10	0	10	10	0	0	0	10	10	10	10	0	0
	12	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fase 03 Unidad motor	1	Calcular el peso de la	0	0	0	0	10	10	0	0	10	10	10	10	0	0
	2	Calcular el peso de la	10	10	0	10	10	10	10	0	10	0	10	10	0	10
	3	Calcular el peso de la	10	0	0	10	0	0	0	10	10	0	10	0	10	10
	4	Calcular el peso de la	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0
	5	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	Calcular el peso de la	0	0	0	0	10	10	10	0	0	0	10	0	10	10
	7	Perforación: sillón de tubo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Calcular el peso de la	10	10	0	10	10	10	0	0	10	10	0	0	0	0
	9	Calcular el peso de la	0	10	10	10	0	0	10	10	10	0	0	0	0	10
<b>TOTAL</b>			<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*[Firma]*  
**Enrique V. Cayado Valderrama**  
Gerente General



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS ESTIMADOS													
			DEL 1	DEL 2	DEL 3	DEL 4	DEL 5	DEL 6	DEL 7	DEL 8	DEL 9	DEL 10	DEL 11	DEL 12	DEL 13	DEL 14
Fase I Montaje estructura chasis	1	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Construcción de la carrocería	12	1	1	12	12	1	1	12	1	1	12	12	1	1
	4	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Construcción de la carrocería	1	12	12	1	12	1	1	1	1	1	1	1	12	12
	6	Construcción de la carrocería	1	1	12	1	12	1	12	1	12	12	12	1	12	1
	7	Construcción de la carrocería	1	12	12	1	12	12	12	1	12	12	1	1	1	1
	8	Construcción de la carrocería	1	1	12	1	12	12	1	12	1	1	12	1	12	1
	9	Construcción de la carrocería	1	1	1	1	12	1	1	12	1	12	12	12	1	12
	10	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fase II Montaje motor transmisión	1	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Construcción de la carrocería	12	1	1	1	12	12	1	12	12	12	1	1	1	12
	4	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Construcción de la carrocería	1	12	1	12	12	12	12	1	12	12	12	1	12	12
	6	Construcción de la carrocería	12	1	1	1	1	12	12	1	12	12	12	1	12	12
	7	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Construcción de la carrocería	12	12	12	1	1	1	1	12	12	1	1	12	12	12
	9	Construcción de la carrocería	12	1	12	1	12	1	1	12	12	1	12	12	1	12
	10	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fase III Montaje accesorios	1	Construcción de la carrocería	12	1	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	2	Construcción de la carrocería	1	1	1	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	3	Construcción de la carrocería	1	1	1	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	4	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Construcción de la carrocería	1	1	12	1	12	1	12	1	12	12	12	1	12	12
	6	Preparación de la carrocería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Construcción de la carrocería	1	1	12	12	12	1	12	1	12	1	12	1	12	12
	8	Construcción de la carrocería	12	12	12	1	1	12	1	1	12	1	12	1	12	12
	9	Construcción de la carrocería	12	12	12	1	1	12	1	1	12	1	12	1	12	12
	10	TOTAL	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE  
DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*[Firma]*  
**Enrique J. Caceres Valdivia**  
Gerente General





**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS EN MINUTOS													
			DEC 1	DEC 2	DEC 3	DEC 4	DEC 5	DEC 6	DEC 7	DEC 8	DEC 9	DEC 10	DEC 11	DEC 12	DEC 13	DEC 14
Línea 1 Módulo Motor Cilindros	1	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Desarmado de motor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	4	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Desarmado de motor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	6	Desarmado de motor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	7	Desarmado de motor	1	1	11	1	11	1	11	1	1	11	1	1	11	1
	8	Desarmado de motor	1	11	11	1	1	11	1	11	1	11	1	1	11	1
	9	Desarmado de motor	11	11	11	1	11	1	11	11	11	11	11	11	11	11
	10	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Línea 2 Módulo Motor Cilindros	1	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Desarmado de motor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	4	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Desarmado de motor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	6	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Desarmado de motor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	8	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Línea 3 Módulo Motor Cilindros	1	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10	Desarmado de motor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL			11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
*[Firma]*  
**Enrique Y. Caceres Valdivia**  
 Gerente General



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2° MEJORA)**

	P	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE DE UNIDAD	TIEMPOS DE ENSAMBLAJE (MIN)													
			ME-1	ME-2	ME-3	ME-4	ME-5	ME-6	ME-7	ME-8	ME-9	ME-10	ME-11	ME-12	ME-13	ME-14
Fase 1 Unidad completa	1	Perforación: alfiler de fondo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Perforación: conector: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	Colocación de tornillos: medio	10	1	10	1	1	10	1	1	10	1	1	10	1	1
	4	Perforación: alfiler: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocación de flechas	10	1	10	1	1	10	1	1	10	1	1	10	1	1
	6	Colocación de tornillos: alfiler	10	1	10	1	1	10	1	1	10	1	1	10	1	1
	7	Colocación de arillos: alfiler: medio	1	10	1	10	1	10	1	10	1	1	10	1	10	1
	8	Colocación de tornillos: medio	1	10	10	10	10	1	1	10	1	1	10	1	10	10
	9	Colocación de tornillos	10	1	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	1
Fase 2 Unidad completa	1	Perforación: alfiler: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	Perforación: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Colocación de tornillos: medio	1	1	10	10	10	1	10	10	10	1	1	1	10	1
	3	Perforación: alfiler: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	Colocación de tornillos: medio	1	1	10	1	10	10	1	1	10	1	10	10	10	10
	5	Colocación de tornillos: medio	1	1	10	10	10	1	1	10	10	1	1	1	1	10
	6	Perforación: alfiler: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocación de tornillos	1	1	10	10	10	1	1	1	10	10	10	1	1	1
	8	Colocación de tornillos: medio	1	10	1	10	10	1	1	10	1	10	1	10	1	1
Fase 3 Unidad completa	1	Perforación: alfiler: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Colocación de tornillos: medio	1	10	10	1	10	10	1	1	10	1	10	1	1	1
	3	Colocación de tornillos: medio	1	1	10	1	10	10	1	1	10	1	10	1	1	1
	4	Colocación de tornillos: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	Colocación de tornillos: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	Colocación de tornillos: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	Colocación de tornillos: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	Colocación de tornillos: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	Colocación de tornillos: medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL			16	31	21	35	21	31	35	29	36	36	28	30	25	35

**JV FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE DE VEHÍCULOS MENORES S.A.C.**  
**Enrique J. Cervero Valderrama**  
 Gerente General



**REGISTRO DE TIEMPOS DE ENSAMBLE (2º MEJORA)**

	N°	ACTIVIDADES DE ENSAMBLAJE	TIEMPOS DE ENSAMBLAJE (seg.)									
			DEC/17	DEC/17	DEC/17	DEC/17	DEC/17	ENE/17	ENE/17	ENE/17	ENE/17	ENE/17
Grupo 1 Vehículo Motocicleta 125cc	1	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grupo 2 Vehículo Motocicleta 150cc	10	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grupo 3 Vehículo Motocicleta 200cc	22	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	Preparación de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29	Conexión de componentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

  
 Enrique Y. Corrales Velasco  
 Gerente General